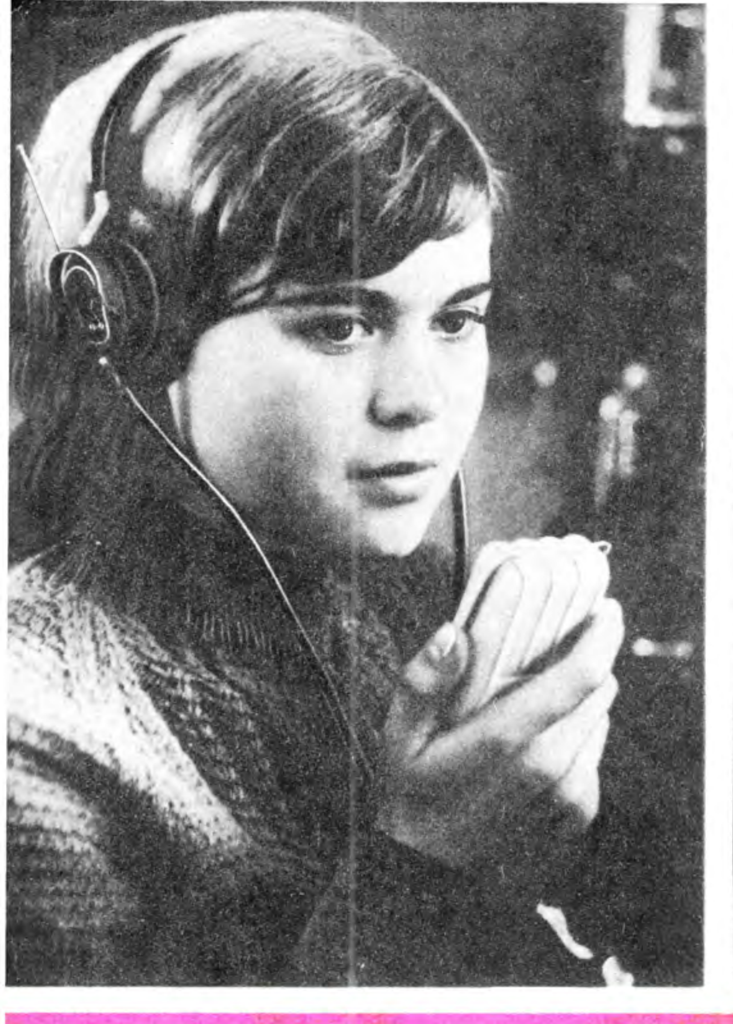
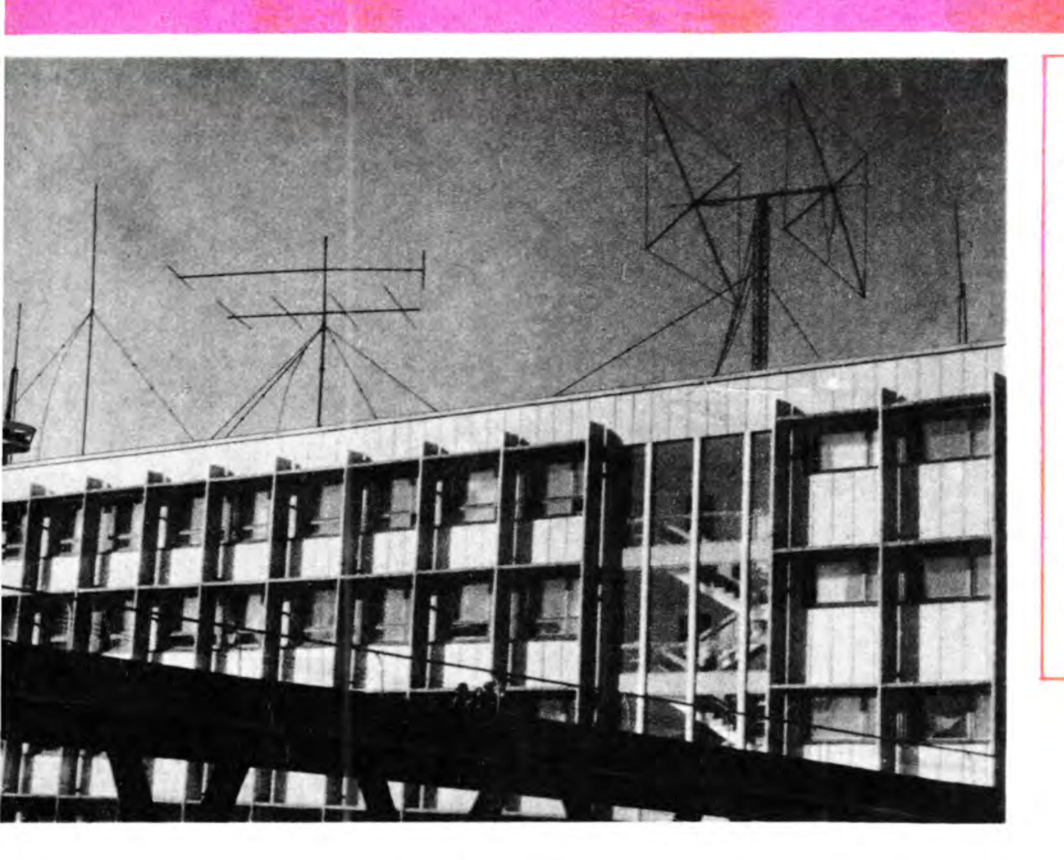


РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ







Симферопольский Дворец пионеров стал подлинным центром пропаганды радиоспорта среди юных радиолюбителей Крыма. Здесь под руководством мастера спорта СССР Игоря Овчаренко на UK5JAZ работает большой и дружный коллектив юных операторов.

На фото слева: ученица 31 средней школы перворазрядница Людмила Кравец. Ее голос можно регулярно слышать в эфире.

В этом классе (фото справа) готовятся резервы для UK5JAZ. На переднем плане пятиклассник Саша Пачин из 38-й средней школы тренируется в работе на ключе.

Солидно и современно выглядит антенное хозяйство радиостанции Дворца пионеров.

Фото В. Заболотских

VI ЛЕТНЯЯ СПАРТАКИАДА НАРОДОВ СССР

Всего несколько месяцев отделяет нас от того дня, когда будет дан старт крупнейшему событию в спортивной жизни страны — VI летней Спартакиаде народов СССР, посвященной 30-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов. Ее намечено провести в течение 1974—1975 годов под девизом: «Готов к труду и обороне СССР».

В программе спартакиады 40 различных видов спорта, в том числе 15 — военно-технических, культивируемых нашим патриотическим оборонным Обществом. Среди них — радиоспорт. Многочисленным радиолюбительским коллективам предоставлена возможность продемонстрировать свои успехи в таких соревнованиях как «охота на лис», прием и передача радиограмм, радиомногоборье.

VI Спартакиада народов СССР пройдет в четыре этапа.

НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ (1974—1975 гг.) состоятся массовые соревнования по отдельным видам спорта и спартакиады по многоборью комплекса ГТО в цехах, отделах, классах, бригадах, на факультетах; спартакиады в коллективах физической культуры и первичных организациях ДОСААФ предприятий и строек, колхозов и совхозов, учреждений и учебных заведений, в частях и подразделениях Вооруженных Сил, в спортивных и спортивно-технических клубах, по месту жительства трудящихся.

НА ВТОРОМ ЭТАПЕ (1974—1975 гг.) проводятся спартакиады в районах и городах по многоборью комплекса ГТО и видам спорта, входящим в программу VI Спартакиады, с широким участием в них команд всех коллективов физической культуры и первичных организаций ДОСААФ с постепенным усложнением программы и требований к уровню спортивной подготовки участников соревнований.

НА ТРЕТЬЕМ ЭТАПЕ (март—июнь 1975 г.) пройдут спартакиады в областях, краях, автономных республиках, зональные спартакиады РСФСР, спартакиады союзных республик, Москвы и Ленинграда.

Заключительный, ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП — финальные соревнования VI Спартакиады народов СССР, как смотр массовости и высших достижений советского спорта, проводится в июле — августе 1975 года: по массовым видам спорта — одновременно в Москве, Ленинграде и во всех столицах союзных республик; по военно-техническим видам спорта — в Ленинграде, Киеве, Минске, Алма-Ате, Ташкенте, Тбилиси, Вильнюсе, Кишиневе, Риге, Фрунзе, Душанбе, Таллине, Севастополе, Воронеже, Грозном, Калинине, Калуге, Каунасе, Курске, Орле, Полтаве, Тернополе, Тракае, Харькове, Ярославле.

VI летняя Спартакиада СССР явится всесоюзным смотром состояния физкультурно-спортивной и оборонно-массовой работы, мощным средством привлечения населения к регулярным занятиям физкультурой и спортом, в том числе военно-техническими видами спорта, к сдаче нормативов комплекса ГТО. Она будет способствовать совершенствованию всесторонней подготовки советских людей к высокопроизводительному труду и защите социалистического Отечества. Спартакиада мобилизует также физкультурные коллективы и организации ДОСААФ, широкие слои трудящихся, особенно молодежи, на успешное решение задач, определенных известными постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая и 11 августа 1966 года, решениями XXIV съезда КПСС по дальнейшему развитию в стране физкультуры и спорта, улучшению военно-патриотического воспитания населения.

Подготовка к VI летней Спартакиаде народов СССР предъявляет комитетам, клубам ДОСААФ, федерациям радиоспорта ряд серьезных требований. Очень важно своевременно позаботиться об укреплении материально-технической базы организаций ДОСААФ, обеспечении их спортивной техникой, о подготовке тренеров и судей. Нужно активизировать работу спортивно-технических клубов, которые призваны стать организаторами массовых соревнований «охотников на лис», радистов-скоростников, радиомногоборцев.

Во всей этой работе комитеты ДОСААФ, его штатные клубы и СТК должны действовать в тесном контакте с комитетами по физкультуре и спорту, с комсомолом, профсоюзами, спортивными обществами и физкультурными коллективами. Необходимо широко использовать богатейший опыт, накопленный организациями ДОСААФ в проведении спортивных мероприятий. Особое внимание следует обратить на обеспечение массовости и организованности при подготовке и проведении соревнований по программе Спартакиады, повышение мастерства радиоспортсменов и достижение новых спортивных успехов.

В НОМЕРЕ

На первой странице обложки. Маргарита Чудиновских одной из первых в стране овладела сложным комплексом радиомногоборья. Она в этом году одержала победы на соревнованиях в Кировской области и на первенстве Уральской зоны в Ижевске. На снимке: Маргарита Чудиновских во время работы в радиосети.

Фото В. Кулакова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

10 • ОКТЯБРЬ • 1973

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Одной из замечательных страниц в истории Великой Отечественной войны является форсирование Днепра. К началу октября 1943 года войска четырех взаимодействовавших фронтов — Центрального, Воронежского, Степного и Юго-Западного — захватили на его правом берегу 23 плацдарма. Рухнула наиболее укрепленная часть Восточного вала, широко разрекламированного гитлеровской пропагандой как непреодолимого рубежа. Были созданы условия для расширения плацдармов, для борьбы за освобождение столицы Украины — Киева, изгнания гитлеровских полчищ со всей Правобережной Украины.

Форсирование с ходу такой широкой и многоводной реки как Днепр стало возможным, прежде всего, благодаря беспримерному героизму и величайшему воинскому мастерству генералов, офицеров, сержантов и солдат наших героических Вооруженных Сил.

2438 воинов всех родов войск, в том числе и связистов, за форсирование Днепра, за героизм в боях на правом берегу реки были удостоены высшей наградой Родины — звания Героя Советского Союза. Публикуемый очерк — об одном из них.

ЭТО БЫЛО НА ДНЕПРЕ

Мы сидим в уютной квартире В. Г. Солдатенко. Снизу доносится шум Ленинского проспекта — главной улицы белорусской столицы. С недавних пор Василий Григорьевич на отдыхе. По состоянию здоровья в звании подполковника уволен в отставку. И теперь, когда у него появилось больше свободного времени, к нему чаще приходят школьники, комсомольцы, призывники, молодые воины, досаафовцы, чтобы послушать воспоминания ветерана о минувшей войне, пригласить выступить на вечере боевой славы. Василий Григорьевич никому не отказывает. Его встречи с молодежью всегда интересны, запоминаются надолго. Мне об этом многие рассказывали, и я рад, что сам, наконец, заглянул к Василию Григорьевичу на «огонек».

В книжном шкафу под стеклом хозяин квартиры бережно хранит красную папку: «Грамота Президиума Верховного Совета СССР»,— горят тисненые золотом слова. Я попросил разрешения и, раскрыв папку, прочитал:

«Тов. Солдатенко Василию Григорьевичу.

За успешное форсирование реки Днепр севернее Киева, прочное закрепление плацдарма на западном берегу реки Днепр и проявленные при этом отвагу и геройство, Президиум Верховного Совета СССР своим Указом от 16 октября 1943 года присвоил Вам звание Героя Советского Союза.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР

М. КАЛИНИН

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР

А. ГОРКИН

Москва — Кремль,
9 мая 1944 года. № 2003».

Василий Григорьевич — один из 2438 воинов, удостоенных за форсирование Днепра высшей награды Родины — звания Героя Советского Союза.

Мой собеседник молчит, собираясь с мыслями. Шутка-ли, прошло тридцать лет! Но вот Василий Григорьевич начинает говорить, и перед глазами словно оживают события военных лет. Такое помнится всю жизнь!

... Возле ног плескался седой Днепр. До боли в глазах младший сержант Василий Солдатенко всматривался в противоположный, правый берег реки. Гитлеровцы, словно предчувствуя, что им недолго остается хозяйничать на правом берегу, то и дело строчили из пулеметов, пускали осветительные ракеты. И тогда наметанный взгляд выхватывал из черной ночи пологие песчаные отмели, поросшие высокой тонкой лозой-шелихом, как называют ее в тех местах.

Радостное, тревожно-волнующее чувство испытывали в эти минуты воины. Многие из них участвовали в разгроме фашистов на Курской дуге, освобождали Харьков, Полтаву, Донбасс и вот теперь им предстояло форсировать Днепр. В подразделениях созданы штурмовые группы, которые первыми переправятся через реку, создадут плацдарм на правом берегу для последующего наступления на Киев. Час освобождения всей Украины близок!

Но прежде, чем пойдет пехота, реку преодолеют разведчики. По их сигналу двинутся в наступление остальные бойцы.

В артиллерийском полку, в котором Солдатенко служил начальником радиостанции, организована специальная группа. В нее включены семь разведчиков — отважные, смелые ребята, не раз ходившие в тыл врага. А поведет группу на правый берег для руководства огнем артиллерии сам командир полка полковник Прокофий Иванович Куропятников. Для обеспечения связи в группу включен Василий Солдатенко, лучший радист полка.

Уже накануне младший сержант подготовил радиостанцию РБМ, тщательно проверил ее. В штабе его снабдили позывными, кодом, договорились о рабочих и запасных частотах.

И вот они ждут условного сигнала. Ласково шелестит днепровская волна. В речной глади отражаются далекие звезды. В прибрежных камышах припрятана большая просмоленная рыбацкая лодка. Вполголоса переговариваются рябята, пряча в рукав, окуривают самокрутки из махорки.

Их ждет прыжок в неизвестность. Не к теще на блины едут, собрались в самое пекло. Встретят их огнем, да еще каким! Это ясно. И никто не знает, кто из них останется жив, а кто сложит голову. Но все твердо уверены в одном — наша армия будет там, на правом днепровском берегу.

И в эти минуты, в томительном ожидании, может быть, последнего боя, перед глазами проходит вся жизнь Совсем недалеко, вниз по Днепру, родные края Василия. Он видит свое село Лиховку, что привольно раскинулось на Днепропетровщине. Здесь он рос и учился. Кроме него в семье было еще восемь душ. В 1933 году случилось несчастье — умер отец. Окончив шесть классов, Василий поехал в Днепродзержинск, где жил старший брат. Нужно было самому зарабатывать на жизнь, да и матери помогать растить младших братьев и сестер. Здесь, окончив ФЗУ, стал работать электромашинистом мостового крана в рельсобалочном цехе Металлургического завода имени Дзержинского. Когда началась война, попросился добровольцем на фронт. Но его не брали — завод теперь работал на оборону.

В нестерпимо жаркие августовские дни грозного сорок первого года гитлеровцы подошли к Днепродзержинску. Бои уже гремели на окраинах, а рабочие эвакуировали завод. Своим краном Василий поднимал оборудование, транспортировал к воротам цеха. Там его грузили на машины и везли к эшелонам.

Солдатенко и его товарищи последними покинули завод. «Мы еще вернемся!» — сжав кулаки, сказал тогда Василий.

Группа рабочих влилась в регулярные части действующей армии. Василия зачислили подносчиком патронов в расчет станкового пулемета. И началась фронтовая жизнь. Через

месяц он, уже первый номер, участвует в наступательных боях под Ельцом. В марте сорок второго при штурме деревни Леснины его контузило. Очнулся лишь по дороге в госпиталь. Лечиться отправили в Тамбов. Два месяца не мог говорить, ничего не слышал. Казалось, на всю жизнь он останется глухим и немым.

И тут случилось необъяснимое. Во время бомбежки недалеко от госпиталя разорвалась вражеская бомба. Крепко тряхнуло здание, и Василий... услышал как зазвенели стекла. Врачи ничего толком не могли сказать, но факт оставался фактом — у контуженного солдата внезапно восстановились и слух и речь. С тех пор здоровье быстро пошло на поправку. Вскоре Солдатенко выписали из госпиталя и направили в запасной артиллерийский полк.

Здесь-то Василию и пришлось менять военную специальность. Наверное, потому, что он был знаком с основами электротехники, его послали в учебную батарею — осваивать радиодело. После успешного окончания курсов, Солдатенко присвоили звание младшего сержанта, назначили начальником полковой радиостанции.

Тем временем соединение, в составе которого находился полк, пополнялось личным составом, техникой, вооружением. Все это время Василий учился сам и учил своих подчиненных.

А потом снова фронт. И вот он вместе со своими боевыми товарищами готовится форсировать Днепр.

... Послышались шаги. Это пришел командир полка.

— Пора! — сказал он.

Воины столкнули лодку в воду и поплыли к берегу, занятому врагом. Тихо журчала вода, рассекаемая носом лодки, да булькали капли, срываясь с весел. Позади осталась половина пути. Казалось, переправа пройдет благополучно. Но вдруг застрочил вражеский пулемет — двух разведчиков сразило наповал.

— Радиста берегите! — приказал полковник Куропятников. Василия толкнули на дно лодки, товарищи прикрыли его своими телами. Лодка резко метнулась в сторону, уходя из-под обстрела. Через несколько минут под днищем зашуршал песок. Воины выскочили на берег, помогли Василию перенесли аппаратуру. Разведчики словно растворились в чернильной темноте осенней ночи, залегли в кустах, начали окапываться. Противник был близко, отчетливо доносилась немецкая речь.

Солдатенко быстро развернул радиостанцию. Чтобы немцы не услышали его, накрылся двумя шинелями.

— «Волга»! «Волга»! Я — «Днепр»! — послал Василий вызов в эфир. Его ждали и тотчас ответили.

— Высадку произвели! — передал шифром радист.

— Открываем огонь! Наблюдайте, корректируйте! Себя не обнаруживать, в бой не вступать! — донесся приказ с левого берега.

Буквально в ту же минуту небо на востоке полыхнуло зарницами. Над головами наших воинов зашелестели снаряды. На переднем крае противника вспыхнули кусты багровых взрывов. Гитлеровцы молчали. «Ответят или не ответят?» — эта мысль тревожила всю группу.

Наконец, заговорила батарея справа, ее поддержали соседи слева, затарахтели станковые пулеметы. Противник все более рьяно ввязывался в перестрелку. И вот уже гитлеровцы ведут бешеный ответный огонь. Наблюдателям только того и надо — они засекают огневые точки врага, а данные тотчас передают на огневые.

— Квадрат... прицел... дзот противника! — диктует полковник радисту. На штабных картах правый берег поделен на квадраты и стоит корректировщику назвать цифру, как на голову фашистов обрушивается смертоносный смерч.

— Есть попадание! Беглый огонь! — передает приказы полковника Солдатенко. Он давно сбросил шинель — его голос тонет в грохоте разрывов. Василий уже открытым текстом передает в эфир радиограммы. На волну Солдатенко настроены все радиостанции наших артиллеристов. Каждое его слово отзывается грохотом орудий.

С первыми залпами началась переправа. Советские бойцы плыли кто на чем — на лодках, плотах, бревнах, самодельных поплавках из охапок сена и соломы, завернутой в плащпалатки. И вот уже первые штурмовые группы достигли берега и неудержимо пошли вперед.

— Переносите огонь в глубину обороны противника! — передает Солдатенко новый приказ командира полка и устремляется вслед за наступающими. Разведчики давно ворвались в траншеи врага.

Ошеломленные сильным ударом, гитлеровцы в панике бегут. К рассвету советские воины овладели небольшой деревенькой, продолжая двигаться вперед.

Утром гитлеровцы опомнились, попытались сбросить наступающих в Днепр. Разведгруппа оказалась в тылу контратакующих войск противника. Укрываясь в рощицах, выбирая высотки, поросшие кустарником, артиллеристы вели наблюдение за гитлеровцами, постоянно держали связь с левым берегом.

На залегших и окопавшихся советских бойцов устремилось пятнадцать фашистких танков.

— Квадрат... дистанция... Вражеские танки! — передает Солдатенко. И с левого берега начинает бить артиллерия.

— Недолет... Перелет... Есть цель! Бронебойными — беглый огонь! — командует полковник. Задымила одна машина, другая, третья... Шесть гитлеровских танков остаются на днепровском берегу. Остальные поворачивают назад.

В одной из балок для контратаки скапливается вражеская пехота. Радист сообщает координаты. И почти тут же залп дают «катюши».

— Ваши сведения очень ценны! — передают из штаба.— Продолжайте наблюдения!

Уже около трех суток разведчики находятся в тылу врага. Без еды, почти без отдыха. Только ночью по очереди можно вздремнуть часок-другой. От их зорких глаз ничто не ускользает. Беспрерывно работает «эрбэмка». Ее Василий бережет пуще глаза — без радио, без связи добытые сведения потеряют всякую ценность.

Между тем, через Днепр продолжают переправляться советские войска. На помощь штурмовым группам приходят танкисты, артиллеристы, мотострелки.

Сломив сопротивление гитлеровцев, наши войска захватили важный плацдарм для наступления на Киев.

А вскоре в части зачитывали Указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении звания Героя Советского Союза воинам, особо отличившимся при форсировании Днепра. Среди них был и младший сержант Василий Солдатенко.

... В 1944 году В. Солдатенко по приказу маршала войск связи И. Т. Пересыпкина выехал в Москву. Здесь, в Кремле, ему вручили высокую правительственную награду. Затем его направили в военное училище связи. После окончания училища Василий Григорьевич служил в войсках, снова учился, на этот раз в Академии связи. Последнее место его службы — Краснознаменный Белорусский военный округ.

И хотя Василий Григорьевич по состоянию здоровья покинул воинскую службу, фамилия Солдатенко по-прежнему числится в списке личного состава Советских Вооруженных Сил: сын героя — Виктор — курсант военного училища. Он по примеру отца станет офицером, защитником нашей Родины.

С. АСЛЁЗОВ

г. Минск

ТАК СЛУЖАТ ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

Мастера эфира

От преследования гитлеровцев группа белорусских партизан, посланная на разведку дальней железнодорожной станции, оторвалась лишь под вечер. Смертельно уставшие, вымокшие до нитки в непролазных болотах, бойцы валились с ног. Но об отдыхе в такой обстановке нельзя было и думать: озверели каратели, двое суток неотрывно висели за плечами. Лишь на болотах удалось сбить их со следа. Надолго ли?

К полуночи вышли, наконец, к островку, о котором еще на базе условились, как о надежном убежище. Командир отряда тогда так и сказал: «В случае чего — пробирайтесь на Козий остров и радируйте кодом. Вызволим...»

И вот он — Козий. Только насчет «вызволим», вроде бы, осечка получается. Снял с себя Костя Жук радиостанцию, да так и обмер: в двух местах пробита пулями. Попробовал включить — мертва.

Трое суток партизаны отсиживались на островке, и все эти трое суток они с надеждой посматривали на Костю-радиста: наладит? А если нет?..

Костя оказался настоящим мастером, и сумел доказать, что с «Большой земли» его направили сюда совсем не зря. Заработала рация. Взяв наушники, командир группы, обычно угрюмый, неразговорчивый человек, аж заулыбался, услышав в эфире буйство голосов, тире и точек:

— Какая музыка!..

А дальше все пошло хорошо. Получив тревожный сигнал от попавших в окружение товарищей, отряд выслал им подмогу. Атакованные с двух сторон, гитлеровцы сами угодили в болотные топи...

Этот боевой эпизод, записанный много лет назад по рассказу одного из белорусских партизан, может быть, так и остался бы на блокнотных страницах, если бы не эти, емкие, как аккумулятор, слова: «Какая музыка!». И вот, стоило мне на днях побывать в одном из радиоподразделений, понаблюдать, с каким упоением радисты вслушиваются в россыпь «морзянки», как я тут же зримо представил себе и тот жаркий бой на болоте, и то, как обыкновенные точки и тире прозвучали для людей музыкой жизни.

Вместе с майором Николаем Григорьевичем Островским мы пришли к радистам как раз в тот момент, когда у них шла пересменка. У одних только-только закончилось боевое дежурство, другие, напротив, лишь принимали свои боевые посты. Спрашиваем у начальника смены, как прошла работа?

— Задача выполнена отлично. Пропусков сигналов нет, — бойко докладывает сержант и тут же добавляет: — Как всегда.

Последние слова он произнес с нескрываемой гордостью. Да, подразделение радистов, находящееся на боевом дежурстве по охране необозримых воздушных просторов нашей Родины, службу всегда несет надежно. Специалисты понимают, какая огромная ответственность лежит на каждом из них, и потому стараются работать так, чтобы четко принять и зафиксировать в аппаратном журнале каждый услышанный в эфире сигнал.

На одном из самых важных радионаправлений сегодня дежурит радиотелеграфист 2-го класса комсомолец ефрейтор Валерий Сопин. Дробь «морзянки» сыплет с неимоверной скоростью, и с такой же скоростью, без устали строчит карандаш радиста. Наконец, радиограмма принята, и ее прямо из-под руки выхватывает другой солдат и тут же передает по телефону на командный пункт. Все спешат, но работают собранно, уверенно.

Спрашиваю потом у Сопина, когда это он успел так отточить свое мастерство. Улыбается:

— Разве это мастерство? Вы бы на нашего Анатолия Алимова посмотрели! Вот это работает! Еще когда учились, он впереди всех шел.

А учились, оказывается, они вместе. До службы в армии окончили в г. Ленинске-Кузнецком курсы Кемеровского радиоклуба ДОСААФ — Валерий Сопин, Анатолий Алимов, Владимир Басманов, Юрий Синкин. Они и на службу вместе пришли. И преподаватель в клубе у них был один — Анатолий Васильевич Михеев. Хороший, влюбленный в свое дело специалист. Бывший военный связист, любовь к радиоделу он сумел привить и своим питомцам.

— Повезло нам и в армии, — говорит Алимов. — Мы сразу попали в подчинение майора Михаила Степановича Дворядкина. А вы знаете кто он? Мастер боевой (высшей!) квалификации. Он-то и научил нас работать в радиосети по-настоящему.

Что верно, то верно: научил. Сейчас, после года службы, бывшие воспитанники радиоклуба ДОСААФ имеют квалификацию радиотелеграфистов 2-го класса, а подготовлены — до уровня 1-го. В своих соцобязательствах они так и записали: «Период обучения закончить первоклассными специалистами». Майор Дворядкин уверен: ребята сдержат свое слово.

Вместе с ними на сегодняшнем боевом дежурстве находится еще один досаафовец из г. Белова Кемеровской области — младший сержант Виктор Феофилов. Из радиоклуба он вышел со специальностью радиотелемеханика, а в армии стал первоклассным радиорелейным механиком. В дежурной смене он уже самостоятельно несет службу техника по контролю за работой всех радиосредств, так как в совершенстве знает не только радиорелейные, но все радиоприемные и передающие станции. Что называется, мастер на все руки. О нем в шутку говорят: «Если бы Попов не изобрел радио, это открытие обязательно сделал бы Феофилов...»

Конечно, с изобретением «беспроволочного телеграфа» воин безнадежно опоздал, а вот то, что он досконально знает всю находящуюся в подразделении радиоаппаратуру — это бесспорно. Был как-то такой случай. Подбегает к нему молодой солдат Сергей Панфилов и с испугом в голосе говорит:

— Что делать? Связь пропала. Ничего не слышу...

Всего две минуты понадобилось Феофилову на то, чтобы поставить «диагноз» неисправности и устранить повреждение. Завидная оперативность!

Позже, разговаривая с офицерами, я слышал немало лестных слов о других воспитанниках радиоклубов ДОСААФ. В своем большинстве в боевой строй они вливаются уже с хорошими практическими навыками работы на радиосредствах. Здесь им остается лишь освоить новую аппаратуру, да отшлифовать те знания, с которыми они пришли в подразделение. Конечно, это дело тоже не из легких, но оно дается лучше тем, кто уже знаком с радиоделом, кому оно не в диковинку.

Мы побывали в учебном взводе, который готовит специалистов для работы в радиосетях. Командует им прошлогодний выпускник Ульяновского высшего военного училища связи лейтенант Виктор Криничный. И вот что порадовало нас: из всего взвода лишь два-три курсанта до службы в армии не прошли обучение в радиоклубах ДОСААФ. Потому, видимо, и дела здесь идут хорошо. Многие радиотелеграфисты быстро осваивают высокие скорости приема и передачи. И высокая скорость — не в ущерб качеству. При нас инструктор практического обучения младший сержант Алексей Березуцкий в довольно быстром темпе отстучал на ключе текст учебной радиограммы. Он был принят всеми без ошибок.

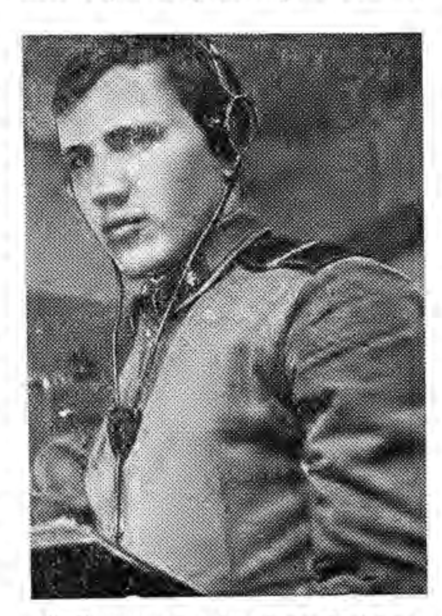
По мнению специалистов молодые воины, прибывшие в часть из Курска, Омска, получили хорошую подготовку в радиоклубах оборонного Общества. Их питомцы, как правило, быстро входят в строй и потом уверенно несут дежурство в радиосетях.

Боевой подготовке радиотелеграфистов здесь помогает и хорошо отлаженная система их обучения. Особенно привлекает внимание сам радиокласс. Со своего рабочего места руководитель занятий может дать на прием текст учебной радиограммы с любой заданной скоростью. Ну а как, например, быть с теми, кто уже способен работать быстрее других? Не топтаться же им на одном месте? Продумано и это. Для них тот же учебный текст только с большей скоростью руководитель передает, включив кнопку магнитофона или трансмиттера. Это повышает заинтересованность у курсантов, и они работают над совершенствованием своего мастерства более продуктивно.

Далее, по мере роста навыков курсантов во время их тренировок руководитель занятий часто включает в линию шумовую или телеграфную помехи. Это очень помогает им совершенствовать избирательную способность слуха, приучает их к реальным трудностям работы в радиосети.

— Вот бы и в радиоклубах ДОСААФ наладить такое обучение,— говорит младший сержант Николай Тиханович.— К сожалению, не везде, видимо, обучают работе в условиях помех, не учат оформлять документацию, вести журнал радиообмена.

С этим упреком нельзя не согласиться. И не только с этим. Взять, к примеру, питомца Орловского областного радиоклуба ДОСААФ рядового Владимира Власова. Медленно растет у него скорость передачи. И все из-за неправильной работы на ключе. Так научили его в радиоклубе. И вот инструктор пока тщетно бьется над тем, чтобы дать новые, правильные навыки. Одноклубник Власова — рядовой Дмитрий Ипполитов при передаче телеграфных знаков закорачивает точку и удлиняет тире. В радиоклубе, видимо, ему внушали одно: давай скорость, а на чистоту и четкость передачи не обратили внимание. Переучиваться теперь ему очень трудно. А нужно. Выходить в эфир с «картавинкой» недопустимо.



В Беловском радиоклубе ДОСААФ (Кемеровская область) Виктор Феофилов стал радиотелемехаником. Сейчас он — младший сержант, радиорелейный механик 1-го класса.

Фото автора

Вот почему офицеры подразделения, пользуясь случаем, очень просили меня обязательно подметить эти шероховатости с тем, чтобы руководители радиоклубов ДОСААФ учли их и обучение радиоспециалистов вели строже, больше советовались по всем методическим вопросам с военными специалистами.

Многие воспитанники ДОСААФ с сожалением говорили о том, что во время учебы в радиоклубах мало и нерегулярно тренировались в приеме и передаче радиограмм.

— Знал бы, как пригодится практика, чаще бы ходил в радиоклуб,— сказал рядовой Вячеслав Васюшкин.— И радиоспортом всерьез занялся бы...

Раскаяние, конечно, запоздалое, но в нем виден урок для других и, думается, он будет очень полезен тем ребятам, которые только-только пришли в радиоклубы. Вячеслав Васюшкин, хотя дела у него, в общем-то, идут довольно успешно, прав: радиотелеграфист, что музыкант—и дня не должен проводить без тренировок. И, конечно, радиоспорт ему пойдет только на пользу. В этом убеждают многие и многие примеры.

В это же подразделение из Ижевского радиоклуба пришел радиоспортсмен перворазрядник Анатолий Фомин. Любимое занятие он не оставил и на воинской службе. Благо, возможности для совершенствования мастерства тут неограничены. И вот результат: Фомин два года подряд был чемпионом Вооруженных Сил по радиомногоборью, вырос до мастера спорта. Другой радиоспортсмен, ныне прапорщик Рафгат Шакирзянов за год тоже стал мастером спорта и успешно участвовал во многих ответственных соревнованиях. Сейчас активно занимаются радиоспортом рядовые Анатолий Алимов, Анатолий Картузов, младший сержант Владимир Мягких и многие другие воспитанники радиоклубов ДОСААФ.

...Поздно вечером, когда мы с майором Островским проходили мимо учебного радиокласса, из открытых окон все еще неслись торопливые звуки «морзянки». «Какая музыка!» — вспомнились опять сказанные когда-то партизаном слова. И подумалось: а ведь для тех, кто вот здесь охраняет мирное небо нашей Родины, «морзянка» тоже звучит музыкой, а сами они стали настоящими музыкантами эфира.

Подполковник В. СИМОНОВ

25 разрядников в год. Много это или мало?

На одной из новых площадей Ленинграда — Светлановской — стоит красивое здание Ленинградского радиополитехникума. Это целый учебный комбинат с современной материально-технической базой, замечательными лабораториями, выросший из небольшого учебного заведения, созданного в 30-е годы на базе завода «Светлана». Здесь трудится сейчас большой коллектив квалифицированных преподавателей, который обучает самым современным радиопрофессиям около четырех тысяч юношей и девушек.

Такое вступление к рассказу о радиоспортсменах Ленинградского радиополитехникума нелишне. Оно подчеркивает, что первичная организация ДОСААФ имеет здесь практически неограниченные возможности для развития радиоспорта и подъема военно-патриотической работы.

И делается здесь немало. По инициативе первичной организации ДОСААФ и комитета комсомола в политехникуме проводятся встречи с героями минувших сражений, походы по местам революционной и боевой славы советского народа, тематические вечера. Немало интересных дел и на счету радиолюбителей.

Председатель первичной организации ДОСААФ техникума В. Каплиенко рассказывает:

— У нас есть свой самодеятельный спортивно-технический радиоклуб. Он существует более десяти лет. Наша коллективная радиостанция UK1AWE провела более 14 тысяч связей, в том числе с любительскими станциями Антарктиды, Океании, Южной Америки. Операторы UK1AWE получили почти все дипломы ЦРК СССР, а также много дипломов из-за рубежа. Здесь подготовлено более 200 спортсменов-разрядников.

Мне называли, не без гордости, воспитанников клуба, которые стали хорошими радистами. Это В. Окулов, В. Озеров, А. Хлебников. И сейчас здесь успешно работают операторы С. Бушуев, С. Гонторенко, В. Медведев и некоторые другие.

Многие парни из Ленинградского радиополитехникума служат сейчас в армии, и в дом на Светлановской площади часто приходят солдатские письма. Одно из них прислал из дальнего гарнизона Володя Окулов. Активный радиолюбитель, он и в воинской части показывает высокое мастерство. Не раз ему приходилось обеспечивать связь в сложных условиях. Командиры по заслугам отмечают успехи солдата.

То же самое можно сказать и о А. Пискунове, и о В. Озерове, и о многих других бывших учащихся радиополитехникума. Их успехи в воинской службе не случайны. В самодеятельном радиоклубе они получили хорошие навыки в работе на любительской радиоаппаратуре, и это помогает им теперь успешно обслуживать сложную армейскую технику.

— С прошлого года,— продолжает рассказ В. Каплиенко,— у нас работает радиоконструкторская секция, объединяющая 59 человек. Руководит ею прекрасный специалист и энтузиаст своего дела В. Нестеров. На Ленинградской городской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в нынешнем году система управления моделями по радио, выполненная под его руководством учащимися техникума Ю. Букиным, Ф. Гумеником, Н. Виноградовым и М. Никулиным, была удостоена диплома 1-й степени.

Познакомились мы и с «охотниками на лис». Год назад в этой секции состояло всего 6 человек, теперь — 24. Такое увеличение числа «охотников» объясняется тем, что клуб приобрел для спортсменов 12 приемников, а тренировать команду стал мастер спорта СССР В. Романов. Но в секцию пока записались всего две девушки. А ведь девушки составляют здесь почти пятьдесят процентов учащихся. Да и вообще, наверное, численность секции «охотников» могла бы быть значительно большей, если бы ей уделяли постоянное внимание.

Вместе с членами комитета ДОСААФ я осмотрел хорошо оснащенные лаборатории техникума. Много здесь сделано самими учащимися. Побывал я и в самодеятельном радиоклубе — на его коллективной радиостанции, в классе для подготовки операторов, в комнате радио-



Комсомолку Екатерину Егорову часто можно встретить в СТК техникума.

Фото Е. Каменева

конструкторов. И тут неплохо поработали умелые руки активистов, которым оказывает большую помощь руководство техникума и, в частности, его директор — полковник в отставке, ветеран Великой Отечественной войны, коммунист П. В. Большаков.

Немногие первичные организации ДОСААФ могут похвалиться такими классами, кабинетами, такими результатами работы. Но ведь и условия не везде такие, как у радиополитехников. Вот почему и возникает вопрос: то, что здесь сделано — это много или мало?

Несколько лет назад мне довелось побывать в Латвии в самодеятельном радиоклубе Смилтенского сельскохозяйственного техникума. Я вспоминаю: там были очень удобные монтажные столы для радиолюбителей-конструкторов, стеллажи с измерительными приборами, выбору которых мог бы позавидовать иной штатный радиоклуб ДОСААФ, отличная аппаратура для работы на КВ и УКВ диапазонах, вполне современное антенное хозяйство. Но главное — значительно большее число учащихся, чем в радиополитехникуме, охвачено радиоспортом. И все это, повторяю, в сельскохозяйственном техникуме, в маленьком латвийском городке. Очевидно, у ленинградцев несравненно больше и сил и возможностей для того, чтобы сделать свой самодеятельный радиоклуб образцовым.

Секретарь комитета ВЛКСМ радиополитехникума Г. Галендухина, рассказывая о спортивных делах молодежи, назвала такую цифру: 800 юношей и девушек в прошлом году сдали здесь разрядные нормы. Из них по радиоспорту, как оказалось, всего... 25! Допускаю мысль, что подготовить большое количество разрядников, скажем, по лыжному спорту, технически проще, чем радиоспортсменов. И все же, на базе радиополитехникума их, безусловно, можно и должно готовить значительно больше.

В социалистических обязательствах на 1973 год первичная организация ДОСААФ наметила подготовить радистов-операторов третьего разряда 10 человек, «охотников на лис» — 20 человек, принять участие в КВ и УКВ соревнованиях... Обязательства, прямо скажем, невысокие. Они во много раз ниже тех возможностей, которые здесь имеются для массовой подготовки спортсменов-разрядников, для вовлечения молодежи в радиоспорт.

Ю. КРИНОВ,
нештатный корр. «Радио»

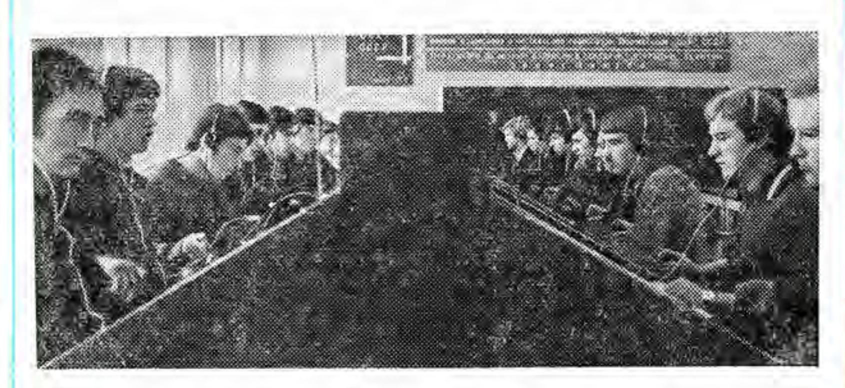
Ленинград

В БЕЛГОРОДСКОМ РАДИОКЛУБЕ ДОСААФ



На снимках (сверху вниз): «охотники на лис» Т. Цуканова и В. Кучеров; на занятиях в тренировочном классе; будущий радист А. Толбатов.

Фото А. Одноволкина





Больше соревнований на УКВ

Для каждого спортсмена соревнование является проверкой его спортивного мастерства. Для радиолюбителя, работающего в эфире, это еще и экзамен, на котором выявляются достоинства или недостатки конструкции его радиостанции и антенны. Поэтому чем больше стартов у спортсмена, тем более подготовленным он выйдет на самый ответственный из них. Но если коротковолновики буквально каждую субботу и воскресенье могут испытать свои силы, участвуя в том или другом тесте, то у тех, кто избрал полем деятельности УКВ, возможностей таких неизмеримо меньше.

В самом деле, посмотрим календарь соревнований на УКВ — пока он весьма беден, и даже традиционные очные Всесоюзные соревнования на УКВ из него исчезли. Нет там и соревнований, организуемых национальными радиолюбительскими обществами других стран и IARU.

Однако очень многое для увеличения числа УКВ соревнований могут сделать местные федерации радиоспорта. Об этом говорит опыт работы с ультракоротковолновиками ФРС Эстонской ССР.

Большим стимулом для развития УКВ спорта в Эстонии явилось проведение ежемесячных «Дней активности» и ежегодное присуждение титула «Лучший ультракоротковолновик республики» самому результативному радиоспортсмену. «Дни активности» у нас проводятся с марта 1972 года. И если в первых соревнованиях приняло участие лишь два человека, то теперь только постоянных участников насчитывается несколько десятков.

С этого года мы стали организовывать «Тесты активности», которые приравнены к соревнованиям республиканского масштаба. Они проводятся в первый вторник каждого месяца с 21.00 по 03.00 мск на всех УКВ диапазонах. Спортсмены обмениваются RST (RS) и QTH-локатором. С одной и той же радиостанцией можно провести одну связь на каждом диапазоне. За QSO на 144 МГц начисляется одно очко за каждый километр расстояния между корреспондентами. За QSO на 430 МГц — три очка за километр, а на 1215 МГц — десять очков.

Подведением итогов занимается главная судейская коллегия ФРС. В информационном бюллетене, регулярно передаваемом на 80-метровом диапазоне радиостанцией республиканского радиоклуба ДОСААФ (UK2RAA), сообщается о занятых спортсменами местах в тесте.

По результатам 1972 года наибольшее количество очков за год набрал UR2HD — 56 282 очка. За ним следуют UR2CO (34 654), UR2DZ (31 200), UR2EQ (27 402), UR2NW (20 027), UR2QB (18 697), UR2AO (14 744). Наибольшую активность проявил UR2CO, который был участником всех десяти «Дней активности». Четыре раза победителем состязаний был UR2HD, три раза UR2DZ, по одному разу — UR2QB, UR2OA, UR2NW. Самые дальние связи, которые удалось установить в них нашим ультракоротковолновикам были: QSO UR2HD — LA2IM (910 км), UR2DZ — LA9TH (890 км), UR2EQ — SL2CU (770 км).

Для того, чтобы выявить, кто же является сильнейшим ультракоротковолновиком республики, наш комитет рассылает радиолюбителям анкеты, в которых содержатся вопросы о количестве проведенных ими связей за год, об участии в соревнованиях, полученных дипломах, конструировании аппаратуры и антенн, проводимой общественной работе и так далее. На основании анализа этих анкет и итогов «Дней активности» мы определяем «Лучшего ультракоротковолновика Эстонии». В прошлом году этого звания был удостоен Альберт Матикайнен (UR2EQ), проживающий в пос. Поркуни.

В этом году мы впервые проводим своеобразное многоборье — чемпионат республики на УКВ, состоящий из нескольких этапов. Спортсмены, желающие принять участие в чемпионате, должны обязательно выступить в составе команды во Всесоюзном «Полевом дне», а также принять участие в традиционных соревнованиях на приз совхозтехникума им. Ю. Гагарина Вильяндского района ЭССР. Эти соревнования посвящены первому космическому полету Юрия Гагарина.

В этом году они проводились с 21.00 мск 21 апреля до 05.00 мск 22 апреля на диапазоне 144 МГц. Повторные связи разрешались через два часа. Вызов — «CQ JG». Контрольные номера состояли из RS (RST), порядкового номера связи и QTH-локатора. За каждый километр расстояния между корреспондентами начислялось одно очко, множителем являлось количество различных позывных. В соревнованиях могли принять участие радиолюбители соседних республик и областей. Им засчитывались связи только с эстонскими радиостанциями.

В зачет чемпионата идут еще пять самых результативных (из общего количества 12) «Тестов активности». Чемпион республики по радиосвязи на УКВ награждается дипломом ЦК ДОСААФ Эстонской ССР, золотой медалью и ценным призом. Ему может быть присвоено звание «Мастер спорта СССР».

Проводим мы отдельно республиканские соревнования на диапазоне 430 МГц. В июне состоялся первый такой тест. По предварительным данным победителем этих соревнований будет UR2QB, набравший более 4000 очков. Результатами этого теста мы вполне довольны, несмотря на чрезвычайно плохое прохождение и сравнительно небольшое количество участников. Соревнования способствовали пропаганде 70-сантиметрового диапазона среди спортсменов.

Вообще мы считаем, что любой спорт, в том числе и наш, нуждается в постоянной популяризации. Поэтому президиум ФРС поручил одному из активных радиолюбителей Т. Томсону вести пропаганду радиолюбительства в печати, на радио и телевидении. Уже проделана немалая работа. Появились интересные страницы в журналах, передачи по радио и телевидению.

Мы придаем большое значение личному общению ультракоротковолновиков, стараемся, чтобы спортсмены республики имели возможность, хотя бы раз в год встретиться, обменяться мнениями, сравнить конструкции аппаратуры и антенн, поучиться у более опытных товарищей. Для этого наша федерация устраивает так называемый «летний лагерь» — слет ультракоротковолновиков Эстонии, в котором, при желании, может принять участие любой радиолюбитель нашей страны. В этом году такой слет проходил в живописном местечке Валгеярве близ Тарту. Основной его темой было конструирование антенн ультракоротковолновых диапазонов.

Конечно, мы понимаем, что многое в дальнейшем развитии УКВ спорта зависит от нашей инициативы и организованности. Но некоторые вопросы настало время решать во всесоюзном масштабе ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля.

Прежде всего необходимо улучшить судейство самых популярных УКВ соревнований — «Полевого дня». Нельзя допускать более такого положения, когда к началу состязаний спортсмены не знают, кто же выиграл их в прошлом году. По нашему мнению было целесообразно к позывному радиостанций, участвующих в этих соревнованиях и работающих в полевых условиях, прибавлять через дробь приставку «р». Тогда сразу было бы ясно, кто откуда работает. Популярность и ав-

В ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

ЗАБОТЛИВЫЕ ШЕФЫ

Радиолюбителям 41-й подмосковной школы, которая находится в поселке Внуково, повезло. Их шефы — радиоспециалисты Внуковского аэропорта. Может быть поэтому многие секции и кружки школьного спортивно-технического клуба первичной организации ДОСААФ начинаются со слова «радио».

Школьный спортивно-технический клуб возглавляет неутомимый энтузиаст оборонно-массовой работы, работник аэропорта Виктор Павлович Медведев. Он отдает ребятам, пожалуй, не меньше времени, чем штатные преподаватели. Регулярно занимаются с кружковцами и его товарищи по службе — А. Н. Кузьмин, Н. В. Холодков, А. Н. Голчанова.

Центральное место в работе с радиолюбителями занимает коллективная радиостанция СТК — UK3ABC. Ее начальником является Николай Васильевич Холодков. Под его руководством юные радисты провели более четырех тысяч двусторонних связей. Они уже добились первых спортивных успехов — получили дипломы «Москва», «Юбилейный», W-100-U, P-100-O. Вокруг коллективной радиостанции и создается тот костяк активистов, который задает тон всему делу.

Формирование актива требует от руководителей кружков умения, терпения, методического мастерства. Записываться в кружки приходят даже пятиклассники. Отказать им невозможно. Но сделать из них спортсменов далеко непросто. И то, что команды по радиоспорту, выступающие за 41-ю школу, неизменно занимают первые места в районе, получают призы на московских первенствах, говорит о том, что здесь умеют растить юные таланты. Это — результат большой работы шефов, комитета ДОСААФ и преподавателей школы.

Сейчас в двух кружках — радистов-наблюдателей и радистов-скоростников насчитывается более тридцати ребят.

—Хотя речь идет о школьниках,— замечает начальник СТК Виктор Павлович Медведев,— к восьмому, девятому классу они становятся настоящими радистами. Пойдет такой парень в армию и через неделю, другую — готовый специалист. Как правило, наши кружковцы попадают в войска связи.

— Между прочим,— продолжает Виктор Павлович,— Николай Холодков и Александр Кузьмин — теперешние руководители секций клуба, сами когда-то занимались у меня в кружке. Потом — армия, институт. Теперь инженеры. А родной школы не забывают...

Многие воспитанники В. П. Медведева служили в армии радистами. Это — Валерий Буряков, Александр Петраков, Виктор Савин и другие выпускники внуковской школы. Сейчас одни из них работают в аэропорту, летают борт-радистами, другие — учатся в институтах, в военных училищах. Скоро станут офицерами Володя Зайцев, Саша Криворот, Володя Погрябняк. Можно назвать еще немало фамилий.

Школьный СТК многим помог на всю жизнь полюбить радиоспорт. Уверенно работают в любительском эфире его воспитанники Александр Петраков — RA3AIM, Валерий Буряков — UA3ABU, Виктор Савин— RA3AGV. Первые шаги в эфире они сделали на школьной коллективной станции. Скоро получат свои позывные выпускники школы А. Можаев и Г. Кульков.

В СТК есть и кружок радиоконструкторов. Практически, там занимаются почти все ребята с радиостанции. Недавно они закончили монтаж нового передатчика.

— Наш СТК не ограничивает свою работу радиоспортом,— рассказывает заместитель председателя комитета ДОСААФ, преподаватель по труду Павел Васильевич Карпенко. Наши шефы помогают старшеклассницам овладевать одной из важных связистских специальностей. Под руководством Александры Николаевны Голчановой десятки девушек научились работать на телетайпе. Многие выпускницы после окончания школы успешно трудятся по этой специальности во Внуковском аэропорту. Среди них — Мария Благих, Света Журавлева, Галина Кудрина, Наташа Эпп.

Радиолюбительский коллектив школы пользуется всемерной поддержкой со стороны ее директора Жанны Александровны Фокиной.

— Многие ученики нашей школы,— подчеркивает она,— увлекаясь радиолюбительством, стали лучше учиться. Повысилась успеваемость не только по физике, но и по английскому языку. И связь тут прямая: для работы в эфире понадобилось знание английского.

Однако и этим не ограничивается роль школьного СТК, которым руководят заботливые шефы. В поселке Внуково почти полностью изжиты случаи радиохулиганства. Хорошо налаженная работа кружков, коллективной радиостанции, двери которой открыты и для учащихся соседней, тринадцатой школы, и для других радиолюбителей поселка, помогла направить энергию молодежи в нужное русло.

Недавно работа руководителей школьного СТК была по достоинству оценена. Виктор Павлович Медведев, Николай Владимирович Холодков награждены Министерством просвещения РСФСР почетными грамотами за коммунистическое воспитание детей и подростков. Труд энтузиастов школьного коллектива отмечен также Московским городским комитетом ДОСААФ. Первичная организация ДОСААФ школы награждена «Почетным знаком ДОСААФ СССР». Этой награды удостоены также председатель школьного комитета ДОСААФ Н. Д. Нетеса, его заместитель П. В. Карпенко и начальник СТК В. П. Медведев.

Если вы теперь услышите в эфире знакомый позывной UK3ABC, обязательно передайте дружеские 73 и поздравления с заслуженной наградой заботливым шефам, инициативным добрым людям — настоящим наставникам молодежи.

А. ОСТРОВСКИЙ

торитет «Полевого дня», вероятно, возрастут, если в них смогут участвовать и зарубежные ультракоротковолновики.

До сих пор у радиолюбителей нет ясности, разрешено ли работать на УКВ диапазонах SSB. В правилах указаны лишь A1, A3 и F3. Может быть SSB просто забыли там указать? Из устных бесед с представителями ФРС СССР и ЦРК СССР мы знаем, что как будто работа на УКВ SSB не запрещена, но все-таки нужно по этому поводу официальное решение. Следует, на наш взгляд, больше внимания уделять узкополосной частотной модуляции на УКВ диапазонах. Да и аппаратура в этом случае требуется более простая.

И, конечно, соревнований должно быть больше. Известно, что на последней конференции Международного радиолюбительского союза (IARU) было принято решение о ежегодном проведении чемпионата Европы по радиосвязи на УКВ. Чтобы быть готовыми к выходу на международную арену, ультракоротковолновики должны иметь больше ответственных стартов.

Э. КЕСКЕР (UR2DZ),
председатель УКВ комитета
ФРС Эстонской ССР

КОНСТРУКТОРЫ ЖДУТ ОТВЕТА

Все мы знаем, что конструкторы составляют самый массовый отряд радиолюбителей. Их творчество приносит стране колоссальную пользу, выражающуюся в миллионах сэкономленных рублей. Они активно участвуют в создании материально-технической базы нашего оборонного Общества. Руководствуясь решениями XXIV съезда КПСС об ускорении научно-технического прогресса, VII съезд ДОСААФ призвал «все комитеты ДОСААФ еще шире развернуть техническую пропаганду среди членов Общества, творчество радиолюбителей-конструкторов и моделистов, рационализаторскую работу в учебных, спортивных и производственных организациях ДОСААФ». Но многие ли радиоклубы и комитеты ДОСААФ могут сказать, что задачи эти ими с успехом выполняются?

Посмотрим, какой ответ на этот вопрос дает анализ итогов всесоюзных радиовыставок. В постановлении бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР, которое подводило итоги 25-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, читаем: «Радиовыставка продемонстрировала возросшее мастерство советских радиолюбителей... Наряду с этим выставка показала, что значительная часть (две третьих — прим. ред.) комитетов и радиоклубов ДОСААФ не уделяют должного внимания работе с радиолюбителями-конструкторами... Только этим можно объяснить, что свыше ста радиоклубов не приняли участия в радиовыставке, в том числе клубы Туркменской и Эстонской ССР, Башкирской АССР, Приморского и Хабаровского краев, Свердловской, Костромской, Пензенской, Челябинской, Орловской, Волгоградской и других областей».

С тех пор минуло два года. И каковы же итоги 26-й Всесоюзной выставки? Снова более ста клубов не приняли участия в смотре. Опять отсутствуют экспонаты туркменских и эстонских радиолюбителей. Не представлены конструкции из Азербайджана, хотя республиканская выставка там проводилась.

Зато, как и прежде, постоянны лидеры. Это — Донецкий, Киевский, Ивановский, Ереванский, Каунасский радиоклубы ДОСААФ. В списках победителей вновь фигурируют одни и те же самодеятельные клубы и коллективы: клуб «Патриот» (г. Москва), клуб юных теников Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск), радиокружки средней школы № 19 г. Ставрополя и школы села Черниево (Ивано-Франковской обл.), СТК Рижского высшего военного инженерно-авиационного училища имени Я. Алксниса и другие.

Примерно такая же «география» центров любительского конструирования прослеживалась по итогам многих предшествующих выставок. Стало быть, образовались определенные очаги радиолюбительского творчества, которые из года в год «поставляют» экспонаты для радиовыстовок.

А где же новые участники? Где то особое внимание со стороны радиоклубов и комитетов ДОСААФ к развитию массового творчества радиолюбителей-конструкторов, к которому призывает VII съезд оборонного Общества?

Попробуем разобраться, что же является причиной застоя в развитии радиоконструирования? Начнем с того, что многие радиоклубы, как показывает практика, по-настоящему не занимаются работой с конструкторами. Именно поэтому существует значительное количество людей, увлекающихся любительским конструированием, но ничем не связанных с радиоклубами ДОСААФ. Почему? Да потому, что им просто нет надобности обращаться к ним. Квалифицированной консультации там зачастую не получишь, практической помощи — тоже. Нет у тебя деталей, материалов? Но известно, что большинство клубов мало чем могут здесь помочь. Вы скажете, что конструктору постоянно нужны измерительные приборы? Но и этот «магнит» обладает весьма слабой силой притяжения, так как зачастую время работы клубных лабораторий, да и само их оснащение, не устраивают радиолюбителей. Это в лучшем случае. А во многих клубах лабораторий вообще не существует.

К сожалению, приходится констатировать, что подобная картина довольно типичная. Это объясняется тем, что руководители радиоклубов и комитетов ДОСААФ, видимо, не прониклись важностью поставленных перед ними задач. В этом нас лишний раз убедили результаты устной анкеты, которую мы, корреспонденты журнала «Радио», провели на проходившей в Москве 26-й Всесоюзной выставке.

На вопрос: «Как радиоклуб помогает вашей конструкторской деятельности?» подавляющее большинство наших собеседников ответило: «Вспоминают о нас только тогда, когда надо представлять экспонаты на выставку».

Г. Коровин из г. Пензы рассказывал: «Отсутствие на этой выставке постоянного ее участника и призера — пензенского радиолюбителя К. Тычино объясняется как раз тем, что он не захотел выступать от клуба, который не занимается конструкторами и никакой помощи им не оказывает».

Другой участник выставки В. Макаренко из г. Хабаровска сообщил: «В нашем радиоклубе ДОСААФ секции конструкторов нет, лаборатории фактически нет. Какую помощь получают от клуба? Два десятка диодов чуть ли не за десять лет. Вот и все».

Но если областные радиоклубы не помогают «своим», местным мастерам конструкторского дела, то чего могут ждать от них энтузиасты радиотехники небольших городков или сел? По свидетельству В. Лапаева из Артемовска Свердловской области, там радиолюбителями-конструкторами никто не интересуется. Правда, артемовцы большую помощь получают от самодеятельного клуба «Электрон» при средней школе № 11, которым руководит Федор Иванович Налимов. К этому «камельку» и стекаются радиолюбители города.

Подобные явления можно наблюдать довольно часто. Центром радиолюбительского творчества становятся не штатные радиоклубы ДОСААФ, а самодеятельные, так как истинный энтузиазм способен преодолеть любые трудности. И немало есть примеров, когда штатные радиоклубы «живут» за счет таких самодеятельных коллективов. Не будем голословны. Как известно, на всесоюзных выставках итоги подводятся среди: радиоклубов ДОСААФ (по группам), спортивно-технических клубов, самодеятельных СТК, первичных организаций ДОСААФ, радиокружков школьных учреждений. За представленные экспонаты и призовые места им начисляются очки. Набравший наибольшую сумму — выигрывает.

По этой системе второй год подряд переходящим кубком за первенство в своей подгруппе награждается Ивано-Франковский радиоклуб. Его результат — 29 очков, которые «складываются» из ... 29 очков, заработанных школьным самодеятельным коллективом села Черниево! Спрашивается, справедливо ли присуждать клубу кубок, который представлен одним единственным кол-

лективом? А не толкает ли подобное поощрение к почиванию клуба на лаврах или концентрации внимания лишь на одном коллективе? Не здесь ли кроются причины столь постоянного лидерства некоторых клубов на выставках?

Может быть следует первенство среди радиоклубов ДОСААФ определять каким-то другим способом. Например, ввести коэффициенты, учитывающие количество представленных первичных организаций ДОСААФ, число проведенных в области выставок, соответствие экспонатов темам, рекомендуемым для разработок, и так далее. Тогда результаты выставки будет более правдиво отражать истинное положение дел.

Существуют ли объективные причины плохой работы радиоклубов с конструкторами? Да. По штатному расписанию в каждом клубе имеется инженер, который, казалось бы, мог возглавить работу с конструкторами города или области. Однако первостепенной его обязанностью является обеспечение учебных занятий. Совершенно очевидно, что дело это очень важное и нужное. Только одного инженера, как правило, «хватает» лишь на работу с обучающимися, а до радиолюбителей у него уже руки не доходят.

Постучит конструктор раз, другой в закрытые двери лаборатории, да и поймет, что в клуб-то ему ходить незачем. Он никому не нужен. Правда, до поры до времени, пока не грянет час выставки. Тогда приходится искренне жалеть уже работников радиоклубов, которые должны чуть ли ни умолять радиолюбителей дать свои приборы для демонстрации на выставке.

Совсем по-другому складываются отношения у клубов с конструкторами, когда им помогают в приобретении дефицитных деталей, в нужный момент организуют технические консультации, когда пекутся об их нуждах и заботах. Там конструктор чувствует себя не кустарем-одиночкой, а лицом общественным, понимающим свой долг перед клубом. И такие клубы есть, хотя штатное расписание у них то же, тот же один инженер, те же проблемы и трудности.

Хорошо поставлена работа с конструкторами во Львовском, Симферопольском, Краснодарском, Брянском и других радиоклубах страны. В этих клубах не забывают о необходимости создания технических средств обучения для организации ДОСААФ, спортивной аппаратуры. Деятельность конструкторов направляется соответствующим образом. Там умеют активизировать общественность, заинтересовать молодежь найти новые и интересные формы работы.

Например, на Украине большой популярностью среди начинающих радиолюбителей пользуются соревнования по скоростной сборке аппаратуры. На состязаниях по «охоте на лис» вводится технический зачет. Радиоклубы принимают участие в выставках, организуемых отделами народного образования, профсоюзными и комсомольскими организациями и т. д. Значит, хоть и нелегко развивать радиоконструирование, но можно.

Одним из показателей работы радиоклубов является и то, как они представляют на выставку экспонаты. Несмотря на то, что срок подачи описаний аппаратуры в выставочный комитет истекал первого февраля, поступать они стали лишь в апреле. Основная же масса пришла в мае. Значит все описания делаются в последний момент, большинство наспех и кое-как. А ведь в положении о выставке сказано, что местные выставочные комитеты должны содействовать в подготовке качественных описаний конструкций. В самом деле, радиолюбитель, создавший прекрасный прибор, может оказаться совершенно неспособным его описать. И ведь клубы заинтересованы в том, чтобы ему помочь. Так почему же из года в год повторяется одно и тоже. Может быть и за это нужно снимать очки с клуба? Ведь снимают же за опоздание с подачей документов.

Есть еще важный вопрос. Как известно, часто автор конструкции на выставке не присутствует, а экспонаты предъявляет жюри представитель клуба, устройство которых должен знать досконально. Однако случается, что некоторые представители оказываются недостаточно компетентны и не могут дать необходимые пояснения по аппаратуре. А из-за этого жюри не может по достоинству оценить эспонат. Надо бы о таких фактах сообщать в местные федерации.

Все, что здесь было сказано, Америки ни для кого не открывает. Все эти вопросы находят отражение в резолюциях и постановлениях, бесконечно обсуждаются на конференциях и собраниях, на страницах газет и журналов. Но почему же руководители радиоклубов и председатели комитетов ДОСААФ Баку, Таллина, Ижевска, Сарапула, Кемерова, Калинина, Костромы, Ульяновска, Ворошиловграда, Пскова, Ярославля и других крупных городов по-прежнему глухи к призывам Центрального комитета ДОСААФ, к требованиям общественности, к зову времени?

Н. ГРИГОРЬЕВА

«ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

Читателям «Радио» хорошо известен ежемесячный научно-технический журнал «Техника кино и телевидения» («ТК и Т»), который издается уже 17 лет. На его страницах выступают известные советские и зарубежные специалисты.

Многие материалы, публикуемые в этом журнале, представляют интерес для подготовленных радиолюбителей. Поэтому мы попросили редакцию «ТК и Т» ответить на несколько вопросов.

«Радио». Какие статьи, опубликованные в нынешнем году «ТК и Т», полезно было бы прочитать нашим читателям?

«ТК и Т». Безусловный интерес представляют статьи о перспективах развития телевизионной техники. На эту тему у нас выступали такие авторы, как П. В. Шмаков, И. А. Росселевич, М. Н. Товдин (№ 1), М. И. Кривошеев (№ 5) и др.

Журнал уделяет большое внимание применению телевизионной техники в космических исследованиях. По этому вопросу можно найти материалы в № 6, 7 и 8. Широко освещаются также вопросы звукозаписи и видеозаписи цветного телевидения, технологии телевизионного вещания, приемной телевизионной технике. Систематически публикуются описания новой аппаратуры, измерительных приборов и т. п.

В последнее время на страницах «ТК и Т» все чаще появляются материалы о кассетных системах телевидения, о применении голографии. Так, например, весьма перспективным направлением является новый способ создания кинофильмов методом тиснения для кассетных систем ТВ. Об этом рассказывается в статье У. Дж. Хеннена (США), опубликованной в № 8 и 9.

Кстати сказать, при использовании метода, о котором идет речь в статье, на гибком носителе печатается не изображение, а рельефная голограмма. Фильм при этом получается очень дешевым. Воспроизводится он на экране телевизора при помощи недорогой индивидуальной приставки, содержащей лазер, малогабаритную видиконную камеру и простой лентопротяжный механизм.

«Радио». Чем «ТК и Т» порадует своих читателей в ближайших номерах?

«ТК и Т». Предполагаем опубликовать статьи о цветных телевизорах на полупроводниковых приборах, об электроннолучевой записи изображений, о новых видеомагнитофонах, лазерных телевизионных экранах и др.

В реферативном отделе журнала будут печататься краткие изложения статей, соответствующих профилю журнала и опубликованных в зарубежных телевизионных журналах.

На страницах нашего журнала читатели найдут обзоры новых достижений техники, научно-техническую хронику, статьи о выставках, данные о новых книгах и другие сведения, необходимые специалистам.

ЗНАКОМЬТЕСЬ—РАДИООРИЕНТИРОВАНИЕ



Шесть лет назад в ленинградском спортивном клубе «Темп» родился новый вид спорта — радиоориентирование, то есть ориентирование на местности с использованием радиосредств. Спортсмены соревнуются парами, состоящими из «охотника на лис» и ориентировщика. Такой дубль является новой формой спортивной борьбы и, как показывает опыт, весьма интересной.

Соревнования проводятся в два этапа. В первом — спортивные пары стартуют раздельно и проходят трассу протяженностью 8—12 км. На местности размещаются: старт, финиш, пункт выдачи карт, три радиоточки («лисы») и пять контрольных пунктов. Пункт выдачи карт и финиш оборудованы радиомаяками, посылающими сигналы в эфир непрерывно. «Лисы» работают поочередно на частотах 3,5—3,65 МГц в трехминутном цикле сеансами по одной минуте. Контрольные пункты оборудованы призмами, как в соревнованиях по ориентированию, здесь же — протоколы для отметки участников. Призмы и протоколы есть и на радиоточках, финише и т. д.

Приняв старт, спортсмены, ориентируясь по радиомаяку, направляются на пункт выдачи карт, находящийся на расстоянии до 1 км. Там они получают карты местности масштаба 1 : 25000 и переносят на них с карты-образца точки расположения старта, финиша и пяти контрольных пунктов. Им необходимо обнаружить три из пяти контрольных пункта и три радиоточки в любой последовательности, затем — выйти на финиш. Место расположения пункта выдачи карт и радиоточек надо обозначить на карте. За каждый миллиметр ошибки начисляется минута штрафного времени. Результат, показанный спортсменом, складывается из времени, затраченного на прохождение трассы и штрафов за ошибки.

Второй этап — эстафета. Трасса ее разбита на три участка, протяженностью по 4—6 км. На каждом из них размещаются три контрольных пункта и три радиоточки. Особенность эстафеты — в общем старте. Пройдя очередной участок эстафеты все пары бегут «оценочный» круг (примерно 300 м). В это время судьи определяют точность нанесения спортсменами на картах радиоточек и пункта выдачи карт. Ошибка до 5 мм не наказывается, за неточность в 5—10 мм назначается один штрафной круг, более 10 мм — два круга; максимальный штраф — 8 кругов. Штрафные круги бегут оба спортсмена. Победителем является тот, кто первым, пройдя все три участка, приходит к финишу.

Каким же образом распределяются обязанности в каждой спортивной паре? Ориентировщик ищет контрольные пункты и наносит на карту точки расположения передатчиков. Радист — пеленгует и снимает азимут (5—8 с), ориентировщик, продолжая бег, считает шаги. Затем радист сообщает ему азимут, ориентировщик останавливается и наносит пеленг на карту, а радист в это время его догоняет. Преимущества в подобном разделении обязанностей бесспорны: резко увеличивается темп поиска и скорость прохождения трассы, снижается нервно-психическая нагрузка (по сравнению с «охотой»), спортсмены как бы дополняют друг друга, предотвращая этим ошибки. Резко уменьшается степень риска — если произойдет несчастный случай, спортсмены окажутся в лесу вдвоем.

В прошлом году под Ленинградом состоялись первые крупные соревнования по радиоориентированию. В матче приняли участие 48 спортивных пар из Таллина, Каунаса, Риги, Горького, Ленинграда, Московской и Ленинградской областей. Среди них было много опытных спортсменов — 18 мастеров спорта, 16 кандидатов в мастера и 30 перворазрядников по «охоте на лис» и спортивному ориентированию.

Победителями в соревнованиях стали ленинградцы Румянцев и Митенков. Они предельно уплотнили график движения по дистанции и выбрали оптимальный вариант маршрута. Результат показанный ими — 56 мин 40 с.

Их товарищи по команде Юксиков и Базанов безошибочно нанесли на карту все радиоточки и пункт выдачи карт, но при поиске одного контрольного пункта потеряли 10 мин. В итоге они затратили на поиск 59 мин 40 с и заняли второе место. Третьими были также спортсмены Ленинграда — Романов и Малинин, показавшие время 63 мин 30 с. Далее следовали представители Эстонии Тикс и Поом (70 мин 56 с),



«Лисолов» и ориентировщик на трассе.

горьковчане Гречихин и Худеньких (72 мин 40 с).

Среди юношей победу одержали ленинградцы Титов и Кузнецов. Их результат 74 мин 54 с. На втором месте была юношеская пара из Таллина Ринтс и Пуусепп (87 мин. 00 с).

Блестящее время показали горьковчанки Зорина и Ягкова — 82 мин 20 с. Ближайшие их соперницы — ленинградские спортсменки Спокойнова и Спица отстали от них на 37 мин. Третье место заняли Хорошавина и Бызова (Ленинград) со временем 136 мин 37 с.

У мужских пар порядок поиска был одинаков, различались только техника и оперативность. У женщин лишь победительницы прошли оптимальным вариантом трассы.

В командной борьбе главный приз выиграла команда Ленинграда. Суммарный результат, показанный ею в двух упражнениях, почти на 100 мин меньше времени их ближайших соперников — горьковчан. На третьем месте команда Эстонии, на четвертом — Латвии и на пятом — Литвы.

Итак, новый вид спорта взял старт. Какими путями он будет развиваться в дальнейшем? Насколько станет массовым? Как быстро войдет в Единую спортивную классификацию? Какая федерация спорта будет за него ответственна? На эти вопросы ответит время.

В. КИРГЕТОВ,
мастер спорта СССР

Ленинград

УДАЧНАЯ ПРЕМЬЕРА

Премьера нового вида спорта прошла успешно, без недоразумений и срывов. Четко работали передатчики-автоматы, изготовленные известным ленинградским «охотником на лис» В. Киргетовым. Он являлся и инициатором этих соревнований, а также главным судьей. На его долю выпала значительная часть организационных работ, с чем он справился блестяще.

Ленинградские радиолюбители и раньше выступали инициаторами многих интересных мероприятий. Радиоориентирование — еще одно звено в цепи этих пионерских починов.

Прежде всего заметим, что и обычный легкоатлетический кросс, и ориентирование, и «охоту на лис» можно рассматривать как ступени к радиоориентированию, которое ставит перед спортсменами весьма разнообразные задачи. Для ориентировщика, например, необычны движение на местности без карты, когда он направляется к пункту выдачи карт, постоянная перестройка с поиска контрольных пунктов — на привязку радиоточек. Для радиста — необходимость точного пеленгования без потерь времени, работа с картой, так как выбор варианта поиска делается с учетом взаимной расстановки контрольных пунктов и передатчиков. Кроме того, радист должен уметь в любое время определить свое местонахождение по радиомаякам.

Ценным качеством нового вида соревнования является их динамизм, особенно в эстафете. Трехминутный цикл работы и умеренная маскировка радиоточек исключили случайные успехи и неудачи при их поиске. Объективность при оценке результатов и равенство условий, в которых находятся все участники, также характеризуют эти соревнования с положительной стороны.

Радиоориентирование проводится только на одном диапазоне — 80 м. Следовательно, и приемник сделать проще, чем для «охоты на лис», так как не нужны дополнительные усложнения конструкции, связанные с ближним поиском «лис». Прост в изготовлении и автоматический передатчик на 80 м.

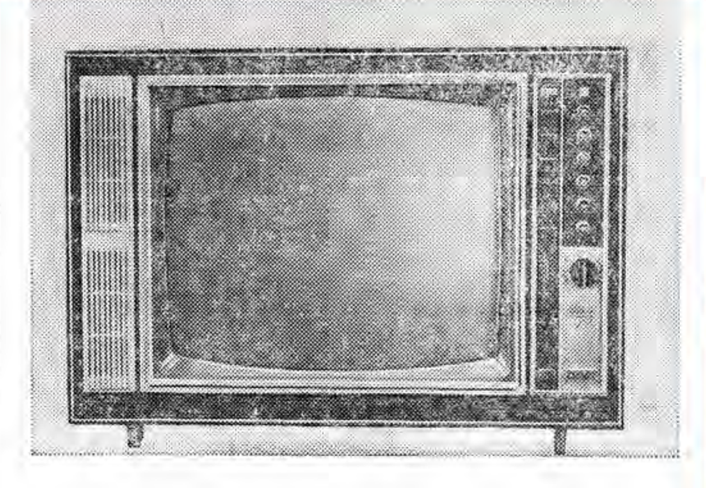
Появляются некоторые сложности в организации состязаний. Например, требуются два начальника дистанции — опытные «охотник» и ориентировщик. В остальном же, если не считать необходимых десятка призм, ни по штату судей, ни по материально-техническому обеспечению соревнования по радиоориентированию не требуют больших затрат, чем обычная «охота» на пять «лис».

Однако предложенные ленинградцами правила радиоориентирования, на мой взгляд, нуждаются в определенной корректировке. Так, по правилам соревнований, проведенных в Ленинграде, получалось, что ориентировщику приходилось работать на трассе примерно вдвое больше, чем радисту. Во время эстафеты это усугублялось тем, что радисту почему-то не выдавали карту. Следовало бы более разумно продумать загрузку партнеров. Сделать это можно, например, за счет увеличения числа радиоточек по сравнению с контрольными пунктами. В будущем дистанция для мужчин, женщин и юношей должна, видимо, быть различной. Причем для мужчин ее можно бы увеличить до 13—16 км

В заключение следует отметить, что парное выступление спортсменов — это хорошая школа коллективизма. Несомненно и то, что радиоориентирование имеет большое военно-прикладное значение.

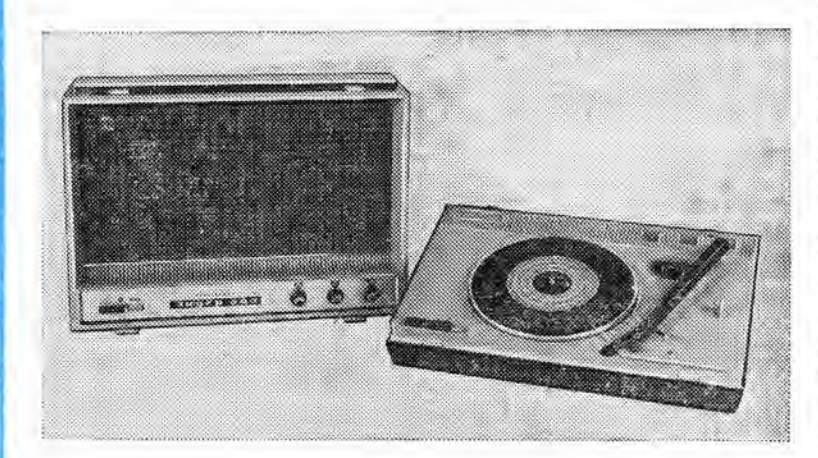
А. ГРЕЧИХИН,
мастер спорта СССР международного класса

Готовятся к выпуску



Цветной телевизор «Радуга-703» выполнен на базе унифицированного цветного телевизора УЛПЦТ-59-II с кинескопом 59ЛК3Ц. Он рассчитан на прием телевизионных передач в цветном и черно-белом изображении в метровом, а при установке блока СКД-1—и в дециметровом диапазоне волн. Акустическая система телевизора состоит из одного громкоговорителя 4ГД-7 и двух 1ГД-36. Выходная мощность канала звукового сопровождения 1,5 Вт.

Все органы управления телевизором размещены на лицевой панели. Размеры «Радуги-703» — 560×545×780 мм, масса — 60 кг.



Переносный монофонический электрофон III класса «Лидер-303» рассчитан на воспроизведение записи с обычных и долгоиграющих грампластинок. Электрофон состоит из электропроигрывающего устройства и акустической системы с усилителем НЧ, соединяемых при переноске в единый блок. Электропроигрывающее устройство электрофона выполнено на электродвигателе постоянного тока ДПГ-1 с электронным управлением и имеет три скорости вращения: 78, 45 и 33 1/3 об/мин. Скорости переключаются электронным способом с помощью кнопочного переключателя. Каждая скорость может быть подстроена до номинального значения с помощью стробоскопического диска. Усилитель НЧ транзисторный, максимальная выходная мощность его при питании электрофона от сети — 2 Вт, а от батарей — 1 Вт. Полоса рабочих частот 150—7000 Гц. Работает усилитель на два громкоговорителя 1ГД-40.

Электрофон может питаться от сети переменного тока или от шести элементов 373. Размеры электрофона — 362×283×162 мм, масса — 5,5 кг.

Переносный монофонический четырехдорожечный магнитофон III класса «Соната-304». Разработан на базе серийно выпускаемой модели «Соната-3». Новая модель рассчитана на применение катушек № 15. Скорость движения ленты 9,53 см/сек. В отличие от магнитофона «Соната-3» лентопротяжный механизм нового магнитофона имеет временную остановку ленты в режиме рабочего хода, а лентоприжим заменен в нем двумя подвижными колонками, одна из которых регулируется по высоте. Усилитель «Сонаты-304» выполнен полностью на транзисторах. Кроме регулировки тембра по высшим звуковым частотам, он имеет и регулировку тембра по низшим звуковым частотам. Выходная мощность усилителя НЧ 1,5 Вт, рабочий диапазон частот 63—12500 Гц. Акустическая система магнитофона — встроенная и состоит из двух громкоговорителей 1ГД-40.

Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 220 и 127 В, потребляемая мощность 45 Вт. Размеры магнитофона — 365×290×150 мм, масса — 9,5 кг.



ПРОБНИКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАДИОАППАРАТУРЫ



Инж. Е. ЯКОВЛЕВ

В программах подготовки в организациях ДОСААФ радиомехаников по установке и ремонту радиоприемников и телевизоров значительное место отведено методике и практике поиска и устранения неисправностей в каналах НЧ, ПЧ, ВЧ радиоаппаратуры. Для обнаружения неисправностей обычно используют звуковые генераторы, сигнал-генераторы, осциллографы и другие измерительные приборы. Однако для быстрого обнаружения неисправного каскада в магнитофоне, радиовещательном и телевизионном приемнике с успехом можно применять простые генераторы-пробники, в том числе и с контурами ударного возбуждения, описываемые в публикуемой здесь статье.

Такие пробники могут стать полезными и для кружков первичных организаций ДОСААФ, занимающихся по программам «Знай радиоприемник», «Знай телевизор», а также радиокружков школ и внешкольных учреждений.

Известно, что при резком изменении величины тока в контуре, включенном в неразветвленную цепь, возникают затухающие колебания. При подаче же на контур импульсов тока в нем с такой же частотой возбуждаются серии затухающих высокочастотных колебаний, представляющие собой модулированное высокочастотное напряжение.

Принципиальная схема и конструкция описываемого пробника-генератора с контуром ударного возбуждения показаны на 1-й стр. вкладки. Основными элементами прибора являются: источник постоянного тока *Э1* напряжением 1,2 В, мультивибратор на транзисторах *Т1* и *Т2* разной структуры и контур *L1C3* в эмиттерной цепи транзистора *Т2*. Сразу после включения питания начинает заряжаться конденсатор *С1* через резистор *R2*, диод *Д1* и резистор *R1*. В этот первоначальный момент оба транзистора закрыты и контур *L1C3* практически отключен от источника питания. По мере заряда конденсатора *С1* на базе транзистора *Т1* увеличивается отрицательное напряжение. При этом транзистор *Т1* открывается сам и открывает транзистор *Т2*. Теперь конденсатор *С1* начинает разряжаться через открытый транзистор *Т2*, катушку *L1*, конденсатор *С2* и эмиттерный переход транзистора *Т1*. При этом в индуктивности контура *L1C3* запасается электрическая энергия. Как только конденсатор *С1* разрядится и напряжение на базе транзистора *Т1* станет близким нулю, оба транзистора закроются, разрывая тем самым цепь питания колебательного контура. В этот момент в контуре возникают затухающие высокочастотные колебания, частота которых определяется в основном параметрами контура, после чего начинается следующий цикл заряда и разряда конденсатора *С1*. Так в контуре возбуждается серия высокочастотных затухающих колебаний.

Диод *Д1* уменьшает расход энергии батареи в моменты разряда конденсатора *С1*.

Частота следования импульсов, создаваемых мультивибратором и являющихся колебаниями низкой частоты (около 1 кГц), зависит от постоянной времени цепи заряда конденсатора *С1*, а скважность импульсов — от постоянной времени цепи разряда этого конденсатора.

Высокочастотный модулированный сигнал поступает на выходное гнездо *Гн1* через конденсатор *С4*, низкочастотный сигнал — на выходное гнездо *Гн2* через конденсатор *С5*. В зависимости от того, какой тракт приемника проверяют, измерительный щуп пробника включают в первое или во второе из этих выходных гнезд. Амплитуду выходного напряжения регулируют переменным резистором *R2*.

Для питания пробника используется аккумулятор Д-0,06 (можно Д-0,1, Д-0,2, а также элементы 316, 332). Средний ток, потребляемый от источника, не превышает 1 мА.

Пробник смонтирован в пластмассовом корпусе (коробке) размерами 66×26×26 мм (показан на вкладке). Кнопка *Кн1* включения питания и ручка переменного резистора *R2* (*«Амплитуда»*) выведены на боковую стенку, выходные гнезда *Гн1* (*«ВЧ»*) и *Гн2* (*«НЧ»*) — на верхнюю стенку корпуса (на вкладке щуп вставлен в гнездо *Гн2*). Гнезда *Гн3* и *Гн4*, служащие для подзарядки аккумулятора, находятся на нижней стенке, но не выступают из корпуса, чтобы исключить случайное короткое замыкание аккумулятора.

Бо́льшая часть деталей смонтирована на печатной плате размерами 53×20 *мм*.

Если пробник предназначается для проверки трактов ПЧ и НЧ радиовещательных супергетеродинов, то в нем можно использовать контур ПЧ любого промышленного приемника, например, «Юпитер», «Этюд», «Селга». Если же пробник предназначается для проверки каскадов УПЧИ телевизоров, его контур *L1C3* должен быть настроен на частоту около 11,5 МГц (используется третья гармоника). Для контура такого пробника можно использовать входную катушку диапазона КВ-1 любого радиовещательного приемника или самодельную (10 витков провода ПЭЛШО 0,41, намотанных на каркасе диаметром 6 мм с ферритовым сердечником марки 100НН диаметром 2,8 и длиной 14 мм). Емкость конденсатора *С3* может быть 68—82 пФ. Видеоусилитель телевизора можно проверять, подавая на его вход сигнал НЧ пробника.

Конструкция самодельного малогабаритного выходного гнезда и щупа показаны на рис. 1. К боковой грани гайки *1* (М3) припаивают отрезок монтажного провода *2*. Затем, ввернув в гайку винт *3*, опрессовывают ее (оплавляют горячим паяльником) легкоплавкой пластмассой *4*, например, полистиролом. После этого винт вывинчивают, а пластмассу опили-

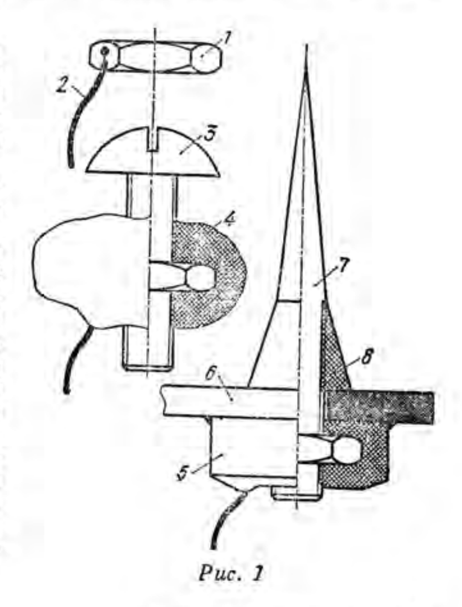


Рис. 1

вают надфилем, придавая гнезду аккуратную форму. Готовое гнездо *5* приклеивают к стенке *6* корпуса, предварительно просверлив в ней отверстие диаметром 3,5 мм.

Щуп *7* можно изготовить из медного прутка с нарезкой на конце

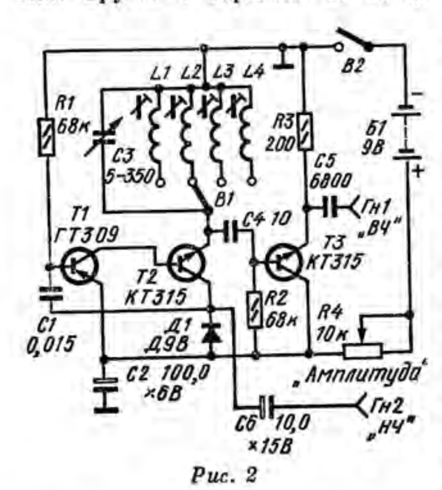


Рис. 2

под гайку гнезда. Для фиксации щупа на него насажен с клеем отрезок пластмассовой трубки *8*.

В пробнике может быть вывод от общего «заземленного» проводника, который с помощью зажима типа «крокодил» можно подключать к общему проводу или шасси проверяемой аппаратуры. В этом случае сигнал, подаваемый от пробника, увеличивается.

На рис. 2 показана схема универсального генератора-пробника, позволяющего проверять границы диапазонов ДВ, СВ КВ радиовещательных приемников, их тракты ПЧ и НЧ. Отличается он от первого пробника только тем, что в нем четыре контура ударного возбуждения, частоты которых плавно изменяются конденсатором переменной емкости *С3*, и дополнительный согласующий каскад на транзисторе *Т3*.

В пробнике такого варианта можно использовать входные контурные катушки от любого лампового радиоприемника, конденсатор переменной емкости *С3* — типа КПТМ или чехословацкой фирмы «Тесла». Катушка *L1* должна быть рассчитана на диапазон частот 5,9—12 МГц (КВ), катушка *L2* — на диапазон частот 520—1600 кГц (СВ), *L3* — на диапазон частот 150—415 кГц (ДВ), *L4* — на промежуточную частоту 465 кГц. При напряжении источника питания 6—9 В высокочастотные затухающие колебания в контуре имеют значительную амплитуду (до 3—5 В), поэтому пробник подключают к цепям проверяемой аппаратуры только щупом.

Градуировку шкалы такого генератора-пробника производят по индикатору резонанса или с помощью радиовещательного приемника. Пробник подключают к антенному входу образцового приемника, перекрывающего рабочий диапазон частот пробника. О равенстве частот настройки судят по максимальному уровню громкости сигнала на выходе приемника.

Если в контур пробника включить встречно два стабилитрона (рис. 3),

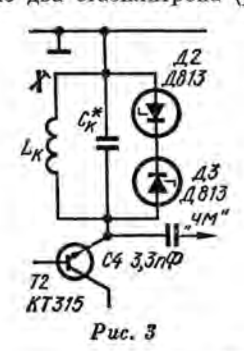


Рис. 3

например, типа Д808, Д813, то изменяющаяся емкость их *p-n* переходов приведет к частотной модуляции напряжения ВЧ. Это явление может быть использовано в пробнике ЧМ сигнала для проверки каскадов УПЧЗ телевизоров.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

... de UA6JAD (г. Орджоникидзе). В настоящее время из Северной Осетии активно работают на SSB UA6JAD, JAW, JW, JWW, RA6JAB, JAG, JAZ. К выходу в эфир готовятся еще несколько станций.

... de RA9CPF (г. Асбест Свердловской обл.). В городе насчитывается 20 любительских радиостанций: 5 коллективных, 5 КВ и 10 УКВ индивидуальных, RA9CPF — пока единственный представитель г. Асбеста, работающий на SSB, но вскоре к нему собираются присоединиться RA9CES и RA9CCN

... de UK5GAB (г. Херсон). Херсонский юношеский радиоклуб «Электрон» ведет большую работу по пропаганде радиоспорта среди школьников. Сейчас в области более 40 активных школьных коллективных радиостанций, работающих на диапазоне 144 МГц.В новом учебном году планируется открыть еще 20 станций, причем большинство — в сельской местности.

Аппаратуру для станций изготовляют члены радиоклуба «Электрон». В комплект аппаратуры входят 15-элементный «волновой канал», передатчик и конвертер, собранный по схеме Г. Румянцева.

Во время прошлого учебного года проведено 6 областных УКВ соревнований, в каждом из которых приняло участие около 140 спортсменов. Многие школьники выполнили нормативы спортивных разрядов. Проводятся и районные УКВ соревнования, а также областной «Полевой день».

В марте проходят традиционные соревнования по приему и передаче радиограмм, в которых, как правило, принимают участие более 80 школьников. В этом году на соревнования скоростников приезжала команда Симферопольского дворца пионеров.

В июне состоялись соревнования на кубок области по многоборью радистов и «охоте на лис», в которых приняли участие 16 команд, занявших первые места в отборочных районных соревнованиях.

... de U5ARTEK. За первое полугодие на радиостанции прошли стажировку 350 юных радиоспортсменов. Ими проведено несколько тысяч QSO.

... de UB5SY. Радиоспортсмены-ялтинцы добились в этом году неплохих результатов: двое стали перворазрядниками, трое — кандидатами в мастера спорта, один — мастером спорта.

В областных соревнованиях станций юных техников по «охоте на лис» ялтинская спортсменка Нина Королева заняла первое место среди девушек и включена в сборную команду Крымской области.

С начала года в районе Ялты открылось четыре новых КВ радиостанции.

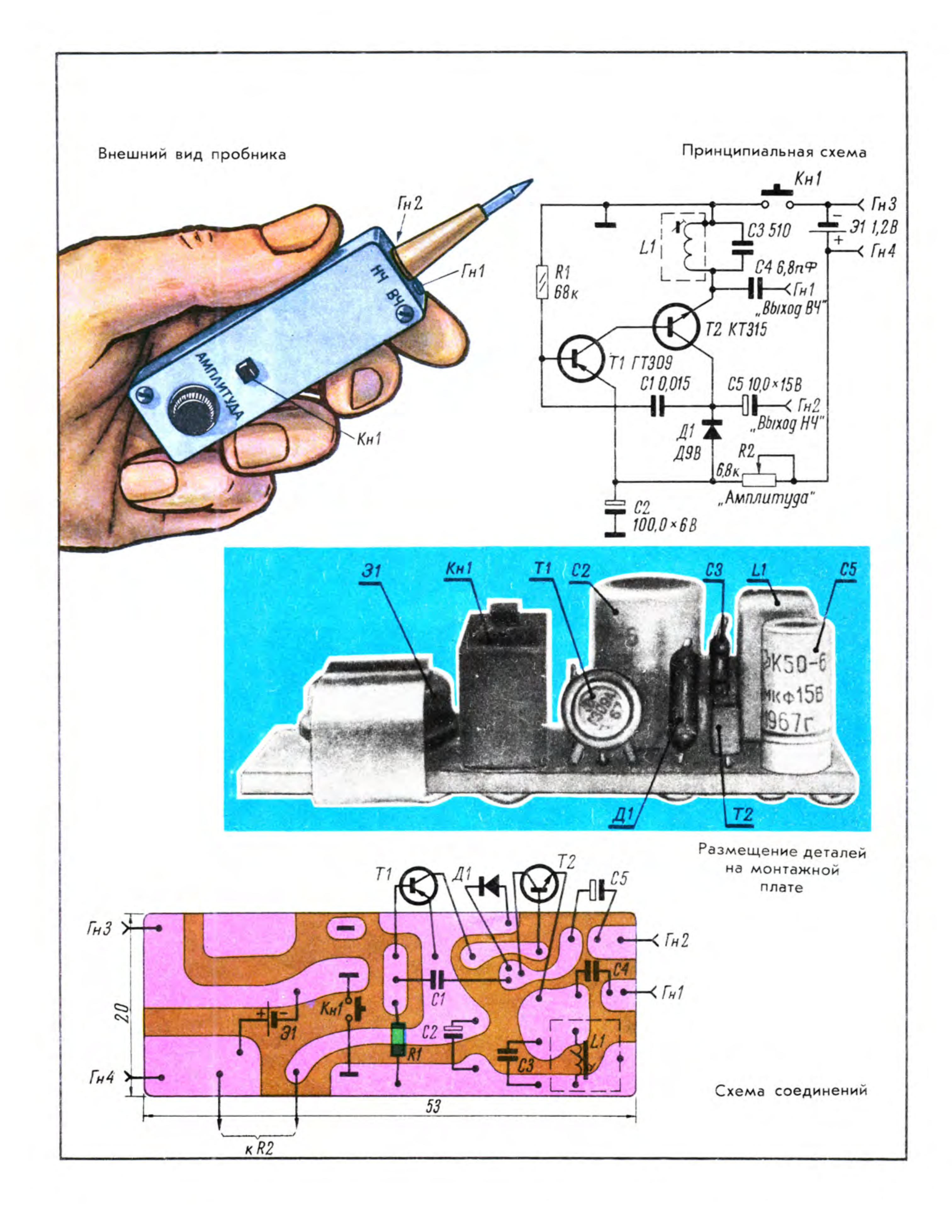
... de UK4HBS. Радиостанцией школы-интерната № 2 г. Жигулевска Куйбышевской области руководит преподаватель физики А. В. Подгорный (RA4HCN). Станция начала работать в 1971 году. Ее операторы провели более 5000 QSO со многими странами мира. В основном здесь работают ученики 9—10 классов. Они построили трансивер конструкции UW3DI, приставку для работы на 144 МГц, трехэлементный квадрат на 20-метровый и четырехэлементный — на 14- и 10-метровые диапазоны.

На базе школьной радиостанции создан самодеятельный городской радиоклуб «Искра», в котором работают секции КВ, УКВ, наблюдателей и конструкторская.

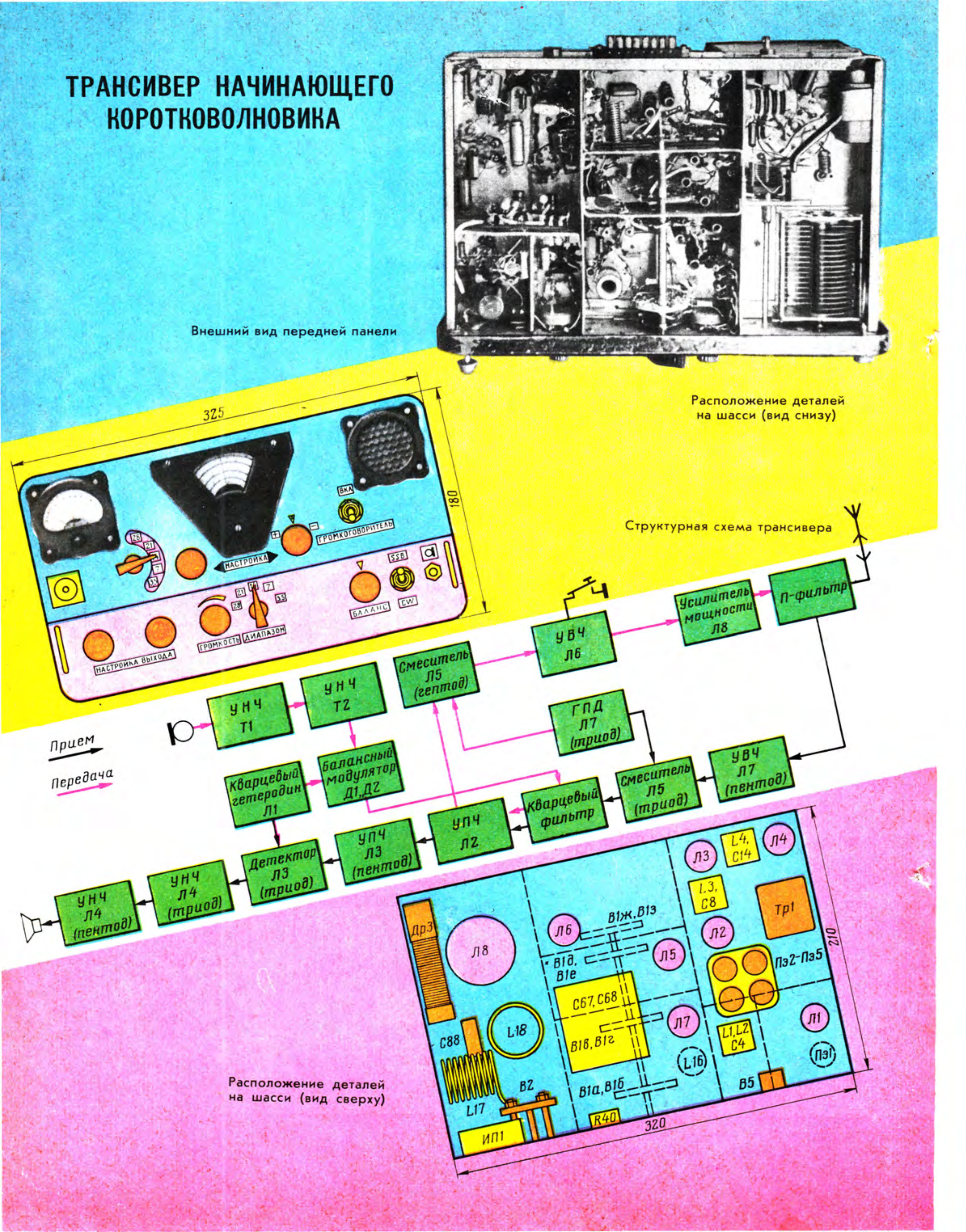
При содействии директора школы-интерната Н. А. Передерина оборудован класс для изучения телеграфной азбуки, в котором занимаются около ста учеников. Уже состоялся первый выпуск юных радиотелеграфистов. Многие из них выполнили нормативы третьего и второго разрядов.

... de UA6MQ. На радиостанции используется штыревая антенна с гамма-согласующим устройством на 80-метровый диапазон. Нижний конец антенны закопан в землю на глубину около 1 м. Настройка антенны в резонанс производится изменением глубины погружения в землю. КСВ антенны — 1,0—1,1.

... de LZ1NE (г. Нова-Загора). Станция ежедневно работает для советских радиолюбителей в 08.00 мск на частотах 14.050 (CW) и 14.220 (SSB) МГц.


Внешний вид пробника
Гн2
Гн1
НЧ
ВЧ
АМПЛИТУДА
Кн1
Принципиальная схема
Кн1
Гн3
Э1 1,2В
Гн4
L1
C3 510
C4 6,8пФ
R1
68к
Гн1
„Выход ВЧ"
T2 КТ315
T1 ГТ309
C1 0,015
C5 10,0×15В
Гн2
„Выход НЧ"
Д1
Д9В
R2
6,8к
„Амплитуда"
C2
100,0×6В
Э1
Кн1
T1
C2
C3
L1
C5
К50-6
МКФ15В
1967г
Д1
T2
Размещение деталей на монтажной плате
T1
Д1
T2
C5
Гн3
Гн2
C4
C1
Гн1
20
Кн1
Э1
C2
R1
L1
C3
Гн4
53
к R2
Схема соединений

ТРАНСИВЕР НАЧИНАЮЩЕГО КОРОТКОВОЛНОВИКА



Внешний вид передней панели

Расположение деталей на шасси (вид снизу)

Структурная схема трансивера

Расположение деталей на шасси (вид сверху)

ТРАНСИВЕР НАЧИНАЮЩЕГО КОРОТКОВОЛНОВИКА

Трансивер является основным типом современной любительской КВ аппаратуры. Однако при его постройке начинающие радиолюбители часто встречают затруднения. Автор данной конструкции поставил перед собой цель создать радиостанцию, предельно простую для повторения в условиях первичной организации ДОСААФ, спортивно-технического клуба или в домашней лаборатории. Ее изготовление требует незначительных затрат, применения доступных радиодеталей. Налаживание трансивера по силе радиолюбителю, имеющему некоторый опыт любительского конструирования.

Трансивер рассчитан на работу CW и SSB на пяти любительских КВ диапазонах. Мощность его передающей части соответствует разрешенной мощности для радиостанций второй категории. Однако в зависимости от категории своей радиостанции и конкретных возможностей радиолюбитель может исключить некоторые диапазоны и уменьшить мощность. Например, коротковолновику — владельцу радиостанции третьей категории не нужны диапазоны 21 и 14 МГц, ультракоротковолновик может ограничиться только одним диапазоном — 28 МГц и т. д. В любом случае сокращения числа диапазонов конструкция трансивера еще более упрощается. Снизить же мощность (для радиостанций третьей категории) можно за счет уменьшения напряжения питания лампы выходного каскада. При этом также упростится конструкция выпрямителя.

Технические данные трансивера:

Подводимая к оконечному каскаду мощность . . . . 40 Вт

Ширина полосы пропускания . . . . 3,2 кГц

Подавление несущей и нежелательной боковой . . . . 35 дБ

Чувствительность приемника (в телеграфном режиме)

в диапазоне 28 МГц . . . . 5 мкВ

в остальных диапазонах 1,5—2 мкВ

Уровень побочных излучений . . . . —30 дБ

Фотография монтажа трансивера, внешний вид его передней панели,

И. ЧУКАНОВ (UA3RR)

структурная схема и расположение деталей на шасси (вид сверху) показаны на 2-й стр. вкладки.

Принципиальная схема дана на рис. 1 в тексте.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ТРАНСИВЕРА

В режиме приема сигнал, принятый антенной и выделенный П-фильтром (катушки *L17*, *L18*, конденсаторы *C89* и *C53*, *C55*, *C91*, *C92* или *C98*), через емкость анод-антидинатронная сетка лампы *Л8* и фильтр-пробку *L19C94* поступает на управляющую сетку лампы усилителя ВЧ. Фильтр-пробка настроена на частоту кварцевого фильтра и служит для подавления помех от радиостанций, работающих на промежуточной частоте. Усилитель ВЧ выполнен на пентоде лампы *Л7*. Триодная часть этой же лампы работает в гетеродине плавного диапазона (ГПД).

Усиленный сигнал через конденсатор *C34* поступает на сетку триода лампы *Л5*, выполняющего роль смесителя. На катод триода подается высокочастотный сигнал ГПД через конденсатор *C35*. При работе в диапазонах 28, 21 и 14 МГц ГПД генерирует сигнал, частота которого лежит ниже частоты принимаемого сигнала, при работе в диапазонах 7 и 3,5 МГц — выше частоты принимаемого сигнала на промежуточную частоту — 5,555 МГц (см. табл. 1). В анодную цепь смесителя включен кварцевый фильтр промежуточной частоты.

После кварцевого фильтра сигнал подается на двухкаскадный усилитель ПЧ, собранный на лампе *Л2* и пентодной части лампы *Л3*. Усиленный сигнал промежуточной частоты поступает на смесительный детектор (триод лампы *Л3*). На катод этого триода с кварцевого гетеродина (лампа *Л1*) поступает опорный сигнал. Выделенный в анодной цепи триода — смесительного детектора сигнал разностной частоты усиливается двухкаскадным усилителем НЧ на лампе *Л4*.

Таблица 1

Диапазон, МГц	Частота ГПД, МГц
28—29,2	22,445—23,645
21—21,45	15,445—15,895
14—14,35	8,445—8,795
7—7,1	12,555—12,655
3,5—3,65	9,055—9,205

Такому преобразованию подвергаются CW и SSB сигналы. Если же возникнет необходимость приема АМ сигнала, с помощью тумблера *В3* и контактов реле *Р1* отключают питание от анодной цепи кварцевого гетеродина и замыкают на общий провод катод триода лампы *Л3*. В этом случае триод работает как детектор АМ сигнала.

Регулировка усиления приемника осуществляется изменением напряжения на экранных сетках ламп усилителей ВЧ (*Л7*) и ПЧ (*Л3*).

В режиме передачи через ножную педаль (кнопка *Кн1*) на все реле и усилитель НЧ трансивера (транзисторы *Т1*, *Т2*) подается напряжение — 20 В. Сигнал от микрофона (с гнезда *Гн1*), усиленный усилителем НЧ, через конденсатор *C30* и ВЧ дроссель *Др2* поступает на движок потенциометра *R4* балансного модулятора. На потенциометр одновременно приходит опорный сигнал кварцевого гетеродина — с катода лампы *Л1* через конденсатор *C3*. Балансный модулятор формирует двухполосный сигнал с подавленной несущей (DSB), этот сигнал поступает на кварцевый фильтр, который подавляет нижнюю боковую полосу, формируя SSB сигнал с верхней боковой полосой. Затем SSB сигнал поступает на усилитель ПЧ (на лампе *Л2*) и после усиления — на сетку гептодной части лампы *Л5* — смесителя. На катод этой лампы и соединенные с ним сетки подается сигнал ГПД (через конденсатор *C35*).

На выходе смесителя выделяется сигнал с частотой того или иного любительского диапазона. Этот сиг-

КВ и УКВ

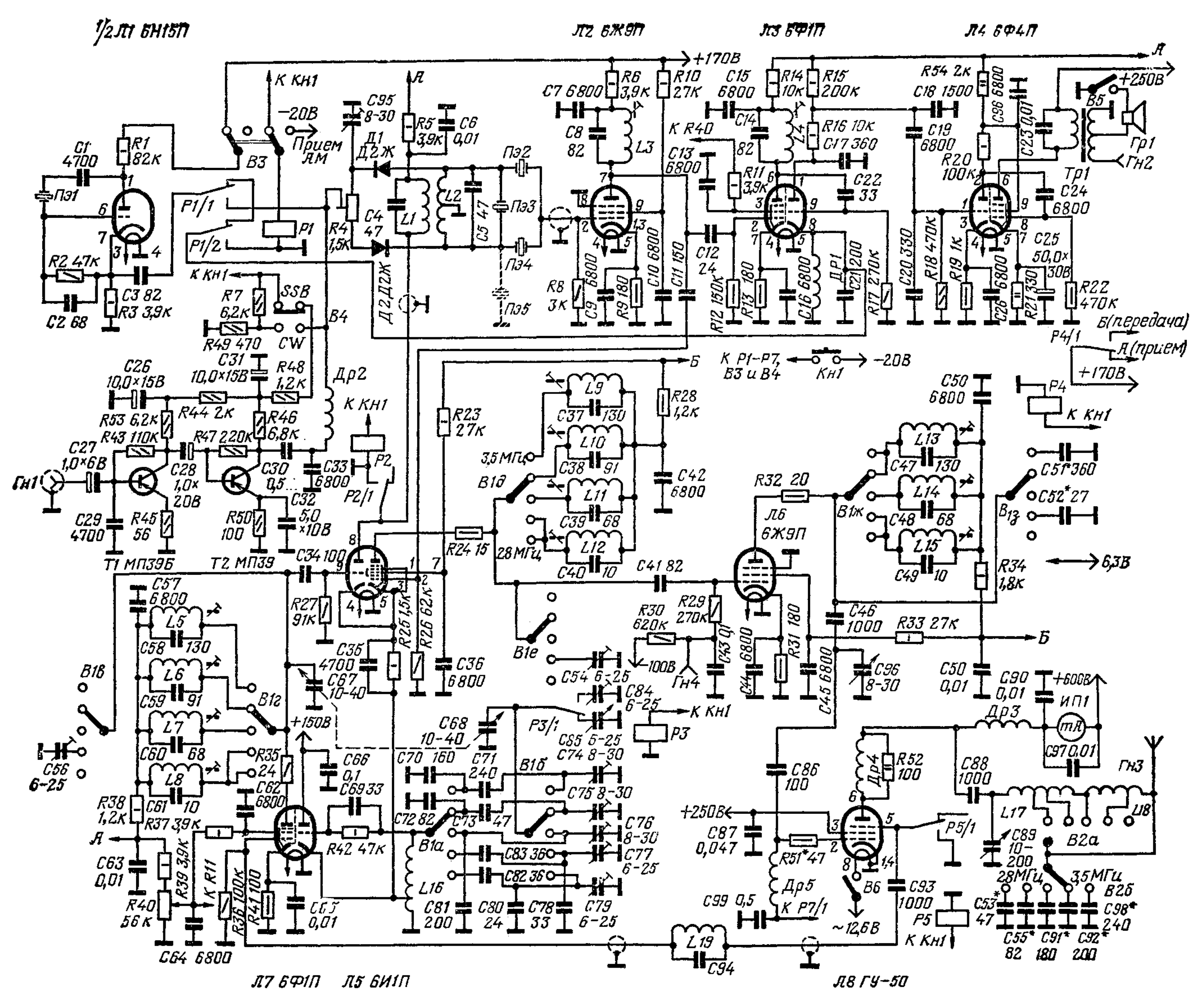


Рис. 1. Подвижный контакт платы В2а должен быть соединен с отводом катушки L18.

нал усиливается одним каскадом усилителя ВЧ на лампе *Л6* и подается на оконечный каскад — усилитель мощности (лампу *Л8*), после чего поступает в антенну.

Телеграфную манипуляцию осуществляют в цепи управляющей сетки усилителя ВЧ передатчика. Ключ подсоединяют к гнезду *Гн4*. Конденсатор *С43* и резистор *R30* формируют фронты телеграфного сигнала. При работе телеграфом через переключатель *В4* на движок потенциометра *R4* подается небольшое постоянное напряжение (около 1,2 В), которое разбалансирует балансный модулятор, что приводит к появлению на его выходе сигнала кварцевого гетеродина. В дальнейшем этот сигнал подвергается тем же преобразованиям, что и SSB сигнал.

Питается трансивер от отдельного выпрямителя (см. рис. 2).

На схемах реле *Р2—Р7* показаны в положении «*Прием*» (обесточенном). При нажатии педали *Кн1* (переходе в режим передачи) эти реле срабатывают. Контакты *Р2/1* замыкают на общий провод анодную цепь триода *Л5* — смесителя приемника; *Р3/1* — отключают переменный конденсатор *С85*, используемый для перестройки ГПД в режиме приема; *Р4/1* — подают напряжение питания на лампы *Л5* (гептод) и *Л6*, используемые в режиме передачи; *Р5/1* — замыкают накоротко вход приемника, предохраняя его от перегрузки мощным сигналом передатчика, и одновременно соединяют с общим проводом антидинатронную сетку лампы *Л8*, что необходимо для нормальной работы усилителя мощности; *Р6/1* — подключают сетевое напряжение к первичной обмотке трансформатора *Тр3*, обеспечивающего получение напряжения для питания анодной цепи лампы *Л8*; *Р7/1* — подают на управляющую сетку лампы *Л8* напряжение смещения, необходимое для ее нормальной работы (в режиме приема лампа *Л8* закрыта напряжением — 100 В, поступающим на ее управляющую сетку через нормально замкнутые контакты *Р7/1*).

В том случае, когда трансивер

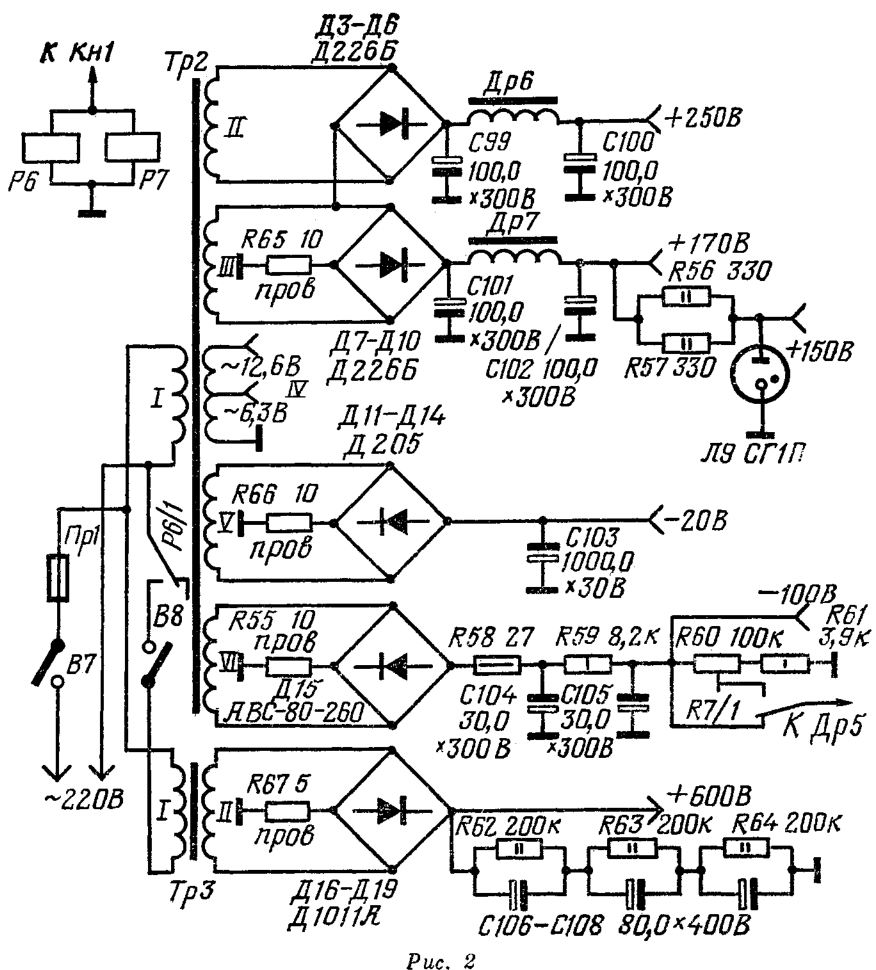


Рис. 2

длительное время используется в режиме приема, напряжение накала лампы *Л8* может отключаться выключателем *В6*. При этом улучшается тепловой режим трансивера.

ДЕТАЛИ

Собственно трансивер. В качестве выходного трансформатора *Тр1* применен согласующий трансформатор от модулятора радиостанции РСИУ-3м. Можно также применить выходной трансформатор от телевизоров «Воронеж» или «Неман». Трансформатор от телевизоров удобен потому, что имеет дополнительную обмотку, которую можно использовать для включения телефонов или громкоговорителя. Трансформатор можно сделать и самому, например, на сердечнике УШ16×24. Первичная обмотка должна содержать 2940 витков провода ПЭЛ 0,12 (сопротивление постоянному току 460 Ом), вторичные обмотки — 90 витков провода ПЭЛ 0,64 и 600 витков провода ПЭЛ 0,2.

Реле применены трех типов: *Р1* — РЭС-9, паспорт РС4. 524.201, *Р2*, *Р3*, *Р5* — РЭС-10, паспорт РС4.524.302, *Р4* — РСМ-2, паспорт Ю.171.81.21. Вместо указанных типов можно применить практически любые реле с подходящим числом контактов и напряжением срабатывания 20 В.

Особое внимание при повторении конструкции следует обратить на качество деталей, входящих в гетеродин плавного диапазона, поскольку оно определяет стабильность его частоты. Блок конденсаторов настройки (*С67*, *С68*) обязательно должен иметь жесткие пластины, нечувствительные к вибрациям. Статор блока конденсаторов должен быть укреплен на керамических изоляторах. В конструкции применен блок конденсаторов от радиостанции А7А, в котором оставлены две секции (остальные отрезаны). В статор секции, используемой для перестройки ГПД (*С68*), добавлена одна пластина, взятая из удаленной секции.

В качестве *С67*, *С68* можно использовать и другие блоки переменных конденсаторов, например, от транзисторного приемника «ВЭФ-Спидола». В этом случае, правда, придется последовательно с переменными конденсаторами включить дополнительные постоянные конденсаторы такой емкости, чтобы получить требуемое небольшое перекрытие (растяжку) диапазона. Обычно емкости этих конденсаторов лежат в пределах 30—47 пФ. Их ТКЕ должен быть небольшим. Верньерное устройство, позволяющее производить плавную настройку блоком конденсаторов *С67*, *С68*, может быть любой конструкции. Автор использовал верньерное устройство от радиостанции РБМ.

Катушка гетеродина плавного диапазона (*L16*) взята от радиостанции А7А. Она выполнена способом горячей намотки на керамическом каркасе диаметром 18 мм посеребренным проводом диаметром 1,2 мм и имеет 11,5 витков, отвод от 3,5 витков, считая от нижнего (по схеме) вывода. Длина намотки 30 мм. Еще лучше в качестве *L16* применить катушку с вожженной обмоткой.

Катушка оконечного каскада *L17* — бескаркасная. Она содержит 10 витков посеребренного провода диаметром 3 мм, отводы сделаны от 4 и 6 витков, считая от вывода, соединенного с анодом лампы *Л8*. Внешний диаметр катушки *L17* — 36 мм, длина намотки — 42 мм.

Катушка *L18* намотана на пластмассовом каркасе диаметром 40 *мм*. Она содержит 24 витка (отвод от 11 витка, считая от вывода, соединенного с катушкой *L17*) провода ПЭВ-2 1,25, намотанных виток к витку.

В качестве катушек *L1* и *L2* балансного модулятора может быть использован трансформатор ПЧ детектора отношений от телевизора «Старт-3». Дополнительная обмотка этого трансформатора удалена. Можно также использовать аналогичные трансформаторы и от других телевизоров, имеющих промежуточную частоту 6,5 МГц. Данные остальных катушек приведены в табл. 2. Катушки *L5* — *L11*, *L13*, *L14* намотаны виток к витку на каркасах диаметром 8 мм блока УПЧЗ телевизора УНТ-35, *L3*, *L4* — на каркасах диаметром 9 мм. Катушки *L12*, *L15* — бескаркасные, их внешний диаметр равен 14 мм, длина намотки 35 мм.

Катушки настраиваются карбонильными сердечниками.

Дроссели *Др1*, *Др2*, *Др5* — высокочастотные, намотаны способом

Таблица 2

Обозначение по схеме	Провод	Число витков
L_3	ПЭЛШО 0,41	43
L_4	ПЭЛШО 0,41	43
L_5	ПЭЛ 0,27	53
L_6	ПЭЛ 0,31	25
L_7	ПЭЛ 0,41	16
L_8	ПЭЛ 1,0	9
L_9	ПЭЛ 0,27	53
L_{10}	ПЭЛ 0,31	25
L_{11}	ПЭЛ 0,41	16
L_{12}	Посеребренный, 1,2	12,5
L_{13}	ПЭЛ 0,31	25
L_{14}	ПЭЛ 0,41	16
L_{15}	Посеребренный, 1,2	12,5

«универсаль» (можно и внавал) на каркасе диаметром 6 мм проводом ПЭЛШО 0,1 и содержат по 250 витков. Их данные некритичны. Дроссель *Др3* — от радиостанции РСБ-5. Его можно намотать на керамическом каркасе диаметром 20 мм, число витков 160, провод ПЭЛШО 0,27. После намотки этого дросселя нужно убедиться с помощью ГИР в отсутствии резонансов вблизи частот любительских диапазонов. В противном случае число витков дросселя следует изменить в ту или другую сторону. Дроссель *Др4* намотан на корпусе резистора *R52* (МЛТ-2) и содержит 3—4 витка провода ПЭВ-1 1,0. Цепочка дроссель — резистор служит для предотвращения самовозбуждения каскада.

Переключатель диапазонов *В1* — керамический на пять положений.

Гнездо *Гн4* — от телевизора УНТ-35 (в телевизоре оно служит для подключения головных телефонов).

Панель с гнездами для включения кварцев изготовляют из органического стекла толщиной 5 мм. Она имеет размеры 50×50 мм. Гнезда могут быть выполнены из белой жести или латуни. Вначале свертывают трубочку по толщине ножек кварца, а затем ее расклепывают. Собранный кварцевый фильтр укрепляют сверху шасси на стойках высотой 20 мм.

Кварцевые резонаторы должны быть негерметизированными (чтобы можно было подогнать их частоту). Очень удобно использовать кварцы от радиостанции РСИУ-3м. Вместо выбранной автором промежуточной частоты 5,555 МГц, в зависимости от имеющихся в наличии у радиолюбителей кварцев, может быть выбрана частота от 5 до 9 МГц. При этом, правда, необходимо убедиться в отсутствии пораженных комбинационными частотами точек, лежащих вблизи рабочих частот трансивера. Методика проверки на наличие комбинационных частот достаточно подробно освещена в литературе (см., например, «Радио», 1968, № 10, стр. 48 или книгу С. Бунимовича и Л. Яйленко «Техника любительской однополосной радиосвязи», изд. ДОСААФ, 1970). Естественно, при изменении промежуточной частоты придется соответственно изменить частоты гетеродина плавного диапазона, что повлечет за собой изменение данных *LC* контуров.

Примерный разнос частот кварцев в любом случае должен быть таким: $f_{Пэ2} = f_{Пэ1}$; $f_{Пэ3} = f_{Пэ1} + 300$ Гц; $f_{Пэ4} = f_{Пэ1} + 2$ кГц. Частоту кварца *Пэ5* (если будет решено его применить) подбирают — об этом будет рассказано при описании методики настройки.

Остальные детали трансивера могут быть любых типов. Вместо подстроечных конденсаторов можно применить постоянные, подобрав в процессе настройки их емкость. И наоборот, подбираемые при согласовании с антенной конденсаторы *С53*, *С55*, *С91*, *С92*, *С98* можно заменить одним переменным конденсатором с максимальной емкостью 400—500 пФ.

Блок питания выполнен с запасом мощности. Это дает возможность совершенствовать аппаратуру по мере накопления опыта и повышения категории радиостанции. Трансформаторы *Тр2* и *Тр3* — самодельные, оба выполнены на сердечниках УШ 30×45. Их данные приведены в табл. 3.

Дроссель *Др6* — от телевизора «Енисей». В случае самостоятельного изготовления он может быть намотан на сердечнике УШ 16×24 и содержать 2000 витков провода ПЭЛ 0,25. Дроссель *Др7* — от телевизора «Рекорд-Б», может быть намотан на таком же сердечнике, что и *Др6*, число витков — 3000, провод ПЭЛ 0,2. Возможно применение дросселей от телевизоров и других типов.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Напряжение, В (без нагрузки)
Тр2 I	562	ПЭВ-2 0,51	220
II	152	ПЭВ-2 0,41	60
III	330	ПЭВ-2 0,41	130
IV	17+17	ПЭВ-2 1,2	6,7+6,7
V	49	ПЭВ-2 0,76	19
VI	200	ПЭВ-2 0,12	80
Тр3 I	530	ПЭВ-2 0,51	220
II	1200	ПЭВ-2 0,33	500

Реле *Р6* и *Р7* — РСМ-2, паспорт Ю.171.81.21.

Электролитические конденсаторы — типов К50-12, КЭ2-Н и т. п.

(окончание следует)

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?

ПО СПИСКУ ДИПЛОМА Р-150-С

UK1AAA 297 299	UA3EG 302 304	UA4AU 171 207
UK4FAD 265 285	UA1CK 302 302	UA4NM 159 173
UK1ABA 262 271	UA9VB 300 300	UA0SH 148 174
UK6LAZ 254 283	UA4IF 297 303	UA3LAB 132 157
UK3AAO 248 272	UA3FG 293 298	UA1IP 124 141
UK9CAE 245 271	UA3CT 291 293	UC2AAN 122 187
UK2RAA 225 251	UA3CA 287 297	UL7GAN 111 141
UK6AAB 216 252	UO5PK 287 297	UF6QAC 104 171
UK4WAB 211 251	UM8FM 269 293	UV6AF 100 142
UK5MAG 177 232	UW4NH 256 280	UA3PN 98 132
UK2WAF 168 220	UA3FT 255 261	UW3PW 96 130
UK9CAN 166 178	UT5HP 253 272	UB5VAA 90 123
UK5RRR 164 183	UL7NW 250 278	UA3PAR 82 126
UK5JAZ 159 207	UL7GW 233 260	UV9CQ 79 109
UK3XAD 155 170	UA4QM 230 256	UA6HBC 75 120
UK0KAA 105 140	UA1DF 225 245	UI8FAS 75 85
UK9OBI 92 157	UA1CI 200 215	UA6APP 60 129
UK7GAB 64 112	UA9OO 186 245	
* * *		

Фазовый SSB возбудитель на транзисторах

В. ЕГОРЕНКОВ (RA3AGM)

В первые годы развития любительской радиосвязи на SSB наравне с фильтровым методом формирования сигнала большой популярностью пользовался и фазовый метод. В дальнейшем широкое распространение электромеханических фильтров привело к почти полному забвению фазовых возбудителей. Тем не менее, эти возбудители отличаются простотой схемы при довольно высоком качестве сигнала, поэтому, видимо, забыты они не совсем заслуженно.

Пожалуй, единственную трудность при изготовлении фазового возбудителя в любительских условиях представляет подбор резисторов и конденсаторов низкочастотного фазовращателя, так как их реальные параметры практически не должны отличаться от расчетных (допустима точность не хуже 1—2%). Кроме того, в транзисторных конструкциях возникает проблема согласования высокого выходного сопротивления НЧ фазовращателя со следующими каскадами. Правда, эту проблему удается полностью решить применением полевых транзисторов, входные сопротивления и емкости которых сравнимы с аналогичными параметрами радиоламп.

Если радиолюбитель имеет возможность подобрать элементы НЧ фазовращателя с высокой точностью, ему вполне можно рекомендовать повторить описываемый в данной статье возбудитель. Основные параметры SSB сигнала, сформированного этим возбудителем, таковы:

подавление нежелательной боковой полосы — не менее 30 дБ;

подавление сигнала несущей — 35—40 дБ;

выходное напряжение — 30—50 мВ.

Принципиальная схема SSB возбудителя приведена на рис. 1. Усилитель НЧ выполнен на транзисторах *T1* и *T2* с непосредственной связью между каскадами и предназначен для работы с динамическими микрофонами типа МД и ДЭМШ. При использовании пьезокерамического микрофона желательно переделать усилитель в соответствии со схемой рис. 2. Высокое входное сопротивление в этом случае достигается применением полевого транзистора *T1'*. В усилителях, собранных по обеим схемам, фильтр *Др1С1* служит для предотвращения самовозбуждения и перегрузки. Потенциометром *R1* можно устанавливать необходимое усиление. Трансформатор *Тр1* позволяет подключить к усилителю фазовращатель низкой частоты, имеющий симметричный вход. Между вторичной обмоткой трансформатора *Тр1* и входом НЧ фазовращателя включен фильтр нижних частот, состоящий из дросселей *Др2*, *Др3* и конденсаторов *C6*, *C7*. Усилитель и фильтр обеспечивают пропускание полосы частот 300—3000 Гц.

Фазовращатель НЧ собран по мостовой схеме и состоит из резисторов *R8*, *R9*, *R10*, *R11* и конденсаторов *C8*, *C9*, *C10*, *C11*. Сопротивления и емкости этих элементов не должны отличаться от указанных на схеме более, чем на 1%. Напряжение НЧ в точках *В* и *Г* сдвинуты по фазе одно относительно другого на 90°. Для получения равенства амплитуд сигналов в точках *В* и *Г* необходимо, чтобы напряжение в точке *Б* было больше напряжения в точке *А* в 3,5 раза. Установка необходимых уровней осуществляется потенциометром *R6*.

Сигналы с фазовращателя НЧ поступают на входы двухканального усилителя, собранного на полевых (*T3*, *T4*) и биполярных (*T5*, *T6*) транзисторах. Переменный резистор *R21* служит для выравнивания усиления каналов, неодинакового из-за различия параметров транзисторов. Сочетание полевой — биполярный транзистор позволяет оптимально ре-

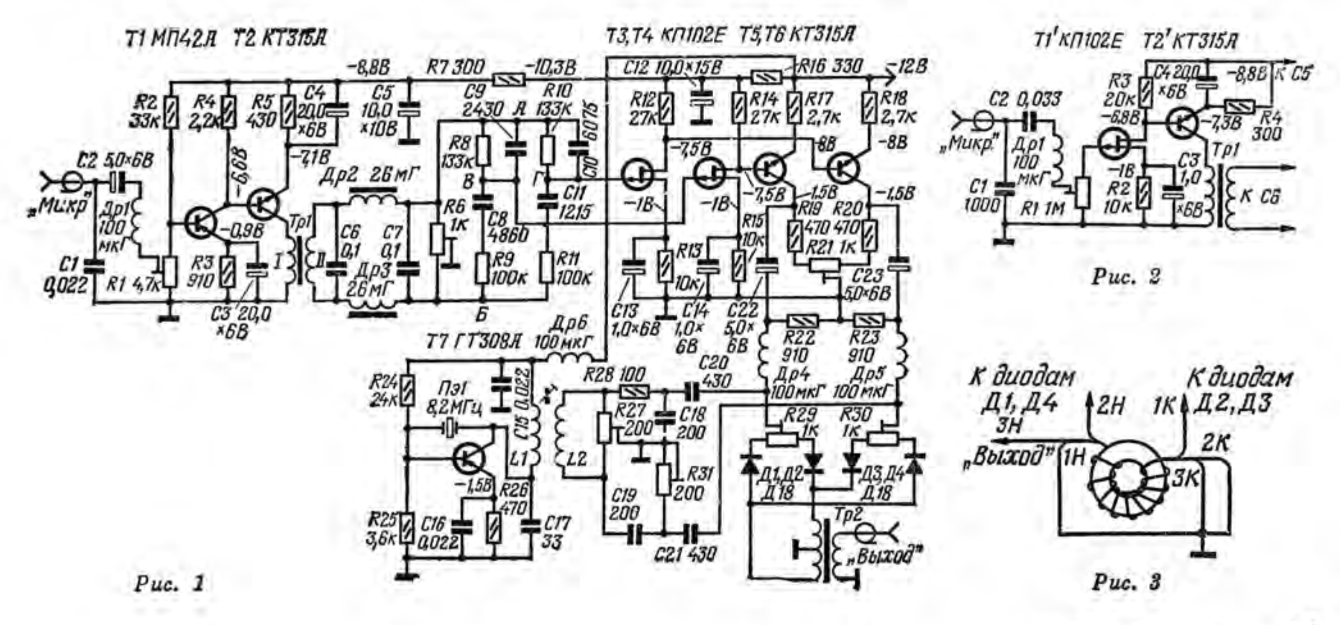


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

шить условие согласования высокого выходного сопротивления фазовращателя НЧ и низкого входного сопротивления следующего за ним диодного балансного модулятора.

Балансный модулятор собран на диодах *Д1—Д4* и высокочастотном трансформаторе *Тр2*. По сути дела он состоит из двух балансных модуляторов, соединенных параллельно. Как известно, существуют два режима работы диодных балансных модуляторов — линейный, когда амплитуда напряжения ВЧ на диодах составляет несколько вольт, и квадратичный — когда амплитуда напряжения высокой частоты не превышает 0,2—0,25 В (для германиевых диодов, наиболее часто применяемых в таком режиме). Одним из достоинств квадратичного режима является большее входное сопротивление и, следовательно, меньшее влияние модулятора на высокочастотные фазовращатели. Именно такой режим и применен в данной конструкции.

Высокочастотный фазовращатель состоит из элементов *R28*, *C18* и *R31*, *C19*. Сигналы на выходе этого фазовращателя также сдвинуты по фазе на 90°. Установка разности фаз осуществляется переменным резистором *R31*, а регулировка выходных напряжений ВЧ — потенциометром *R27*.

На потенциометр *R27* напряжение поступает с генератора ВЧ, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором. Генератор выполнен на транзисторе *Т7*, кварцевый резонатор *Пэ1* включен между коллектором и базой. Подобные генераторы надежно работают в диапазоне 1—10 МГц.

Детали и конструкция. Кроме указанных на схеме типов транзисторов, могут быть применены: *Т1* — МП20, МП21, МП25 — МП30, МП39—МП42, ГТ108, ГТ109; *Т2*, *Т5*, *Т6* — МП111—МП113, КТ301, КТ312, КТ315 (все — с любым буквенным индексом, подборка режимов по постоянному току не требуется); *Т3*, *Т4* — КП101, КП103 (с любыми буквенными индексами, режим по постоянному току должен быть таким, чтобы напряжение на электродах транзисторов *Т5*, *Т6* осталось прежним — достичь этого можно, подбирая резисторы *R12*, *R13*, *R14*, *R15*). В генераторе ВЧ могут быть применены любые высокочастотные германиевые транзисторы.

Катушка *L1* на 8,2 МГц имеет 26 витков, *L2* — 8 витков провода ПЭВ-2 0,31, намотанных на общем каркасе диаметром 8 мм. В случае использования кварцевого резонатора на другую частоту придется перестроить контур *L1C17* и переделать фазовращатель ВЧ. Для этого необходимо пересчитать емкость конденсаторов *C18*, *C19* по формуле

$$C = \frac{10^4}{6{,}28f}\ (\text{пФ}),$$

где f — частота кварцевого резонатора в МГц.

Трансформатор *Тр1* — переходной от любого транзисторного приемника («Сокол», «Альпинист» и т. д.). Его можно изготовить и самостоятельно на сердечнике Ш6,4×6 из пермаллоя. Обмотка *I* должна содержать 1200 витков, *II* — 800 витков провода ПЭВ-2 0,1—0,15.

Высокочастотный трансформатор *Тр2* балансного модулятора — самодельный, выполнен на ферритовом кольце с внешним диаметром 20 мм (можно применить кольцо и меньшего диаметра) и магнитной проницаемостью не более 100. Намотку ведут одновременно тремя скрученными проводами. Желательно применять провод ПЭЛШО 0,1—0,2. Число витков — 15—25. На рис. 3 показана схема соединения выводов *Тр2*.

Параметры SSB сигнала во многом зависят от выбора типа диодов балансного модулятора и тщательности их подбора по прямому падению напряжения. Желательно использовать диоды с меньшей емкостью перехода, например Д18, Д20, Д9, Д10. Для

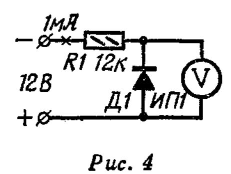


Рис. 4

подбора диодов собирают приспособление по схеме рис. 4. Резистор *R1* является токозадающим, то есть определяющим величину тока через диод. Вольтметр должен быть рассчитан на измерение напряжений около 180—230 мВ. Диоды считаются подобранными, если прямые падения напряжения отличаются не более, чем на 10—15 мВ.

Все резисторы и конденсаторы — малогабаритные. Для низкочастотного фазовращателя могут быть применены резисторы БЛП или УЛМ, конденсаторы — КСО или СГМ. Для получения требуемых номиналов можно применить последовательное и параллельное включение.

Возбудитель собран на плате с размерами 150×100 мм. Эти размеры в основном обусловлены габаритами деталей низкочастотного фазовращателя.

Настройка. Для настройки желательно иметь следующие приборы: авометр, высокочастотный вольтметр, осциллограф и генератор НЧ. Последний может быть собран по схеме рис. 5. С указанными параметрами Т-моста частота генерации составляет примерно 1 кГц при хорошей форме сигнала. Полезно собрать этот генератор на плате возбудителя — для простоты подстройки в дальнейшем.

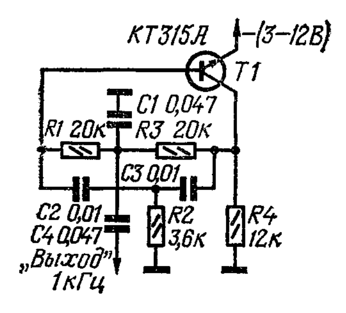


Рис. 5

Настройку начинают с проверки режимов всех транзисторов по постоянному току. Убедившись в правильности режимов, подают на вход «*Микр.*» сигнал частотой 1 кГц такой амплитуды, чтобы на коллекторах транзисторов *Т5* и *Т6* амплитуда напряжения была около 80 мВ. Необходимо добиться минимальных искажений синусоидального сигнала.

После этого проверяют наличие генерации ВЧ и подстраивают контур *L1C17* с помощью высокочастотного вольтметра, который подключают к движкам потенциометров *R29* и *R30*. Меняя связь катушки *L2* с контуром *L1C17*, устанавливают амплитуду напряжения высокой частоты равной 200—250 мВ.

Затем нагружают выход возбудителя резистором сопротивлением 0,5—1 кОм, к нему подключают вход осциллографа. Вращая сначала движки потенциометров *R29*, *R30*, а потом *R6* *R27* и переменного резистора *R31*, добиваются наибольшего подавления нежелательной боковой полосы.*

Для смены боковых полос (подавления нижней или верхней) необходимо поменять местами проводники, ведущие от низкочастотного фазовращателя к затворам транзисторов *Т3* и *Т4*.

---

* Методика настройки фазовращателей подробно изложена в книге С. Бунимовича и Л. Яйленко «Техника любительской однополосной радиосвязи» (изд. ДОСААФ, 1970, стр. 257).

У К В

Где? Что? Когда?

144 МГц

«АВРОРА»

UA1WW из Пскова сообщает, что 10 июня ему удалось с помощью «авроры» провести связи с SM2DXH, SM5EJK, UK1BKS, OH2NX, SM3BYA, SM0EJY, UA1AMI, OH3TE, SM5AII, SM6CWM, SM5BKA, SM5LE и SM4CMG. Прохождение было настолько хорошим, что он смог всем перечисленным корреспондентам дать RST 59A! О силе сигналов в этот день свидетельствует и то, что в Пскове была слышна даже одна станция из ФРГ — DL3YBA.

Стали известны подробности о работе в эфире зарубежных радиолюбителей во время сильнейшей «авроры» 1 апреля 1973 года. Так, DK6LU (ФРГ) сообщает, что были слышны радиостанции, расположенные на территории от Украины до Норвегии. Ему удалось зафиксировать в своем аппаратном журнале позывные станций UY5, YU, OK, HB, G, UR, OH, OZ, SM и LA.

Другие ультракоротковолновики ФРГ — DL3YBA, DJ6CA, DL2OM, DL1KO и другие работали с рядом советских радиостанций. Радиолюбитель из Западного Берлина DL7HG, например, слышал сигналы многих станций СССР и работал с UR2CO, UA1WW, UR2HD и UR2CQ. DL7KM смог внести в список своих корреспондентов OSO с UR2EQ, UR2BU и UR2HD. А связь с GM3UAG (Шотландия) дала ему новую страну. DL7QY работал во время апрельской «авроры» с 8 радиостанциями СССР, причем связь с UA1WW дала ему 27-ю страну в диапазоне 144 МГц.

Для польского коллеги — SP9FG из Закопане 1 апреля было особенно счастливым днем: используя 3-элементную антенну, он, благодаря QSO с UR2BU, UA1WW и LA2VC, «заработал» на диапазоне 144 МГц три новые страны. Кроме того, SP9FG имел связи с рядом DX-станций, в том числе с UQ2NX.

SM7CMV слышал с RST 56A венгерскую станцию HA5BS. SM7BLB и SM4FXR провели первую связь с помощью «авроры», используя ЧМ.

«ТРОПО»

В июне и начале июля наблюдалось довольно сильное тропосферное прохождение. Вот что рассказывает UB5DAA из Ужгорода:

«26 июня примерно около 01.00 стали слышны венгерские и австрийские радиостанции. Мне удалось связаться с OE3XUA/3, работавшей SSB. Эта связь дала мне на диапазоне 144 МГц новую — девятую страну. Затем последовало QSO с OE3GJB/3. Моему коллеге из Ужгорода — UT5DL также удалось работать с теми же австрийскими радиолюбителями и с OE3LFA/3. От всех корреспондентов он получил оценку— 599!

Благодаря хорошему тропосферному прохождению в ночь на 29 июня, мне удалось связаться с венгерскими станциями HG0HO, HG9OC, HG4YS, HG7MU, HG7LX, HG8VI/p и HG8ZL».

Хорошее прохождение наблюдалось также в первом и втором районах позывных. UA1WW работал с UR2RDR, OH3AC, UR2AO, UP2BBC, UR2QB, UR2DZ, OH1NX, UQ2GBD и UQ2NX.

Неделей раньше UA1WW принимал участие в традиционных соревнованиях — «Белые ночи», организуемых Федерацией радиоспорта Ленинграда. UA1WW удалось провести 77 связей.

2 июля в Прибалтийских республиках также наблюдалось умеренное тропосферное распространение, во время которого UR2BU работал с SM5LE.

Один из наиболее активных ультракоротковолновиков — UB5DAA 9 июня на диапазоне 144 МГц после полуночи услышал с RST 579 вызов RB5WAA из Львова. И это несмотря на то, что антенна UB5DAA была направлена совершенно в противоположную сторону и корреспондентов разделяли высокие горы. Некоторое время спустя на диапазоне 144 МГц стали слышны сильные сигналы YO5AUG из Румынии, который работал с UT5DL и OK3CDI.

Учитывая, что станции, услышанные UB5DAA, находились от наблюдателя на расстоянии 400—500 км, можно предположить, что это было интенсивное тропосферное прохождение, так как при спорадическом распространении обычно слышны станции на расстоянии 1500—2000 км.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

UQ2AO в мае-июне удались MS-связи с DJ6CA и DJ5DT. К сожалению, эксперименты по метеорной радиосвязи проводит пока небольшое число советских ультракоротковолновиков.

430 МГц

Возвращаясь к апрельской «авроре», можем сообщить о чрезвычайно интересных связях на диапазоне 430 МГц. Впервые европейским ультракоротковолновикам DK1KO из ФРГ и G3LTF из Англии удалось провести связи с помощью «авроры» на этом диапазоне. Работали они CW и SSB.

ХРОНИКА

В Пскове на диапазоне 144 МГц начали работать еще две станции — UA1WZ и UA1WI.

Вероятно небезынтересно каждому ультракоротковолновику узнать, что его австралийские коллеги весьма успешно осваивают УКВ диапазоны. По данным VK3ZBB наиболее дальние связи на диапазоне 144 МГц провели VK5BC и ZL2HP (3 149 км), на 430 МГц — VK5ZDY и VK6WG (1 897 км), на 1215 МГц — VK3AKC и VK7ZAH (439 км); на 2300 МГц — VK3XA и VK3ANW (14 км); на 3300 МГц—VK3ZGT и VK3ZDQ (101 км); на 10 000 МГц VK5CU и VK5ZMW (95 км).

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

CQ-U

● Ленинградец Владимир Каплун (UA1CK) пятым в стране награжден специальной грамотой ФРС СССР и Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля за проведение связей с радиостанциями более 150 стран и территорий по списку Р-150-С. На его счету — 302 страны и территории мира.

● Операторам радиостанции Дворца культуры Брянского машиностроительного завода UK3YAB выдан диплом Р-100-О I степени за работу телефоном на диапазоне 80 м со 100 различными областями СССР. Диплом им выдан за № 2.

● Советским радиолюбителям хорошо известен позывной UL7QE. Он принадлежит алмаатинцу Николаю Владимировичу Гештовту, который недавно отметил свое 75-летие. На счету Николая Владимировича своеобразный рекорд: за последние шесть лет, работая только CW и только в диапазоне 28—29,7 МГц, он выполнил условия и получил 60 советских радиолюбительских дипломов, учрежденных ФРС СССР и ЦРК СССР, а также местными федерациями радиоспорта, радиоклубами и комитетами ДОСААФ.

ЗАРУБЕЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

● Позывные, начинающиеся с букв WC, WG, WM, WS, WZ и т. д., используются любительскими станциями США в честь каких-либо событий (праздников, ярмарок, слетов радиолюбителей).



С первого января 1974 года вводится новая инструкция о порядке получения дипломов Федерации радиоспорта СССР, Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля и иностранных радиолюбительских организаций, а также порядок их оплаты.

Все заявки от советских радиолюбителей ЦРК СССР будет принимать только через областные, краевые и республиканские радиоклубы ДОСААФ. Для оплаты получаемых дипломов эти радиоклубы в начале каждого года переводят деньги ЦРК СССР из расчета 50 копеек за каждую любительскую радиостанцию. Количество радиостанций определяется по состоянию на 1 января. Порядок, по которому радиолюбители возмещают расходы радиоклубам, устанавливают соответствующие комитеты ДОСААФ.

* * *

С 1 января 1974 года вводится в действие новый список стран и территорий мира для диплома Р-150-С, а также изменения в положение о дипломе W-100-U: за последующие QSO с 300 и 500 различными любительскими радиостанциями СССР к диплому W-100-U будут выдаваться наклейки, а за 1000 QSO—медаль.

* * *

ФРС СССР и Центральный радиоклуб СССР им. Э. Т. Кренкеля разъясняют, что публикации в печати об изменениях в положениях о местных дипломах могут производиться только после сообщения об этих изменениях в ЦРК СССР.

Hi, hi...

● Суффикс коллективной радиостанции YA0CDRC (Афганистан) расшифровывается так: Camel Drivers Radio Club (радиоклуб погонщиков верблюдов).

● Иногда на вопрос «Какая у Вас антенна?» можно получить шуточный ответ: «вращающаяся штыревая!». А вот на радиостанции Я. Лаповка (UA1FA) используется именно такая антенна: над полотном «волнового канала» на 14 МГц он разместил «Ground Plane» на 21 МГц.

МАТ «ЧЕРНОМУ КОРОЛЮ»

В один из дней, когда я вел прием граждан по личным вопросам, в кабинет вошла женщина. Характер ее просьбы был необычен.

— Прочтите письма моего сына,— попросила она, положив на стол несколько потертых конвертов.

Потом Мария Киреевна (так звали посетительницу), опустив голову и нервно перебирая пальцами концы платка, сбивчиво стала рассказывать о детстве своего единственного сына — Виктора. Слушал я ее, а в моем сознании все время звучали фразы из только что прочитанного письма: «Вся молодость пройдет в лагере... Прошу прощения у всех...»

И вот передо мной запрошенные из архива уголовные дела за 1970 и 1972 годы по обвинению Виктора Кривошеенко, 1954 года рождения, в краже радиодеталей. По мере изучения материалов складывалось вполне четкое представление об облике этого молодого человека, всей его жизни, страница за страницей.

В биографии Виктора было все, как и у его сверстников: школа, беззаботное детство, увлечение любимым делом. Нет, не футбол, не филателия, а радиотехника увлекла его. С какой радостью и гордостью показал он матери свою первую работу — самодельный транзисторный радиоприемник.

Конечно, Виктору было известно, что в кружках и радиоклубах ДОСААФ конструируют более сложную радиоаппаратуру, что, работая на коллективных любительских радиостанциях, ребята поддерживают связь с радиолюбителями всех континентов, участвуют в различных соревнованиях. Однако он знал и то, что там надо соблюдать определенную дисциплину, строго следовать правилам радиообмена. А это не в его натуре. И Виктор пошел по более легкому пути: с помощью своих дружков он собрал приставку к магнитоле и, появившись в эфире на средних волнах, стал «своим» среди «дельфинов», «монахов», «орионов» и других нелегальных «радиооператоров». Много сменил он кличек, но со временем остановился на одной — «Король».

Учебу в школе Виктор забросил. Просидев весь вечер за микрофоном, он на уроки шел неподготовленным. Из-за неуспеваемости его оставили в том же классе на второй год. С трудом удалось перейти в школу рабочей молодежи. Комиссия по делам несовершеннолетних помогла устроиться учеником на обувную фабрику. Но совмещать учебу и работу оказалось еще трудней, чем только учиться. И Виктор стал прогуливать, часто менял места работы. Школу посещал редко. А потом у него появилась другая, «ночная» сторона жизни: звон разбитого стекла, разговор шепотом, мерцающий свет фонарика, помогающего выбирать радиодетали и радиоаппаратуру. Три кражи подряд! Последняя — из обкома ДОСААФ на 274 рубля.

И вот, Виктор Кривошеенко оказался на скамье подсудимых. Учитывая его несовершеннолетие, суд определил ему условную меру наказания. Родители Виктора, да и он сам, прекрасно понимали, что при повторном совершении преступления он будет осужден к лишению свободы, и тогда к новому сроку наказания присоединят прежний, установленный условно. Однако, судя по тому, что произошло в дальнейшем, ни Виктор, ни его родители выводов для себя не сделали.

Однажды инспектор детской комнаты милиции Раиса Федоровна, узнав от ребят, что Виктор без разрешения построил передатчик и выходит в эфир, вызвала его на беседу, познакомила с текстом Указа Президиума Верховного Совета РСФСР от 7 апреля 1960 года «Об ответственности за незаконное изготовление и использование радиопередающих устройств». Для Виктора это было не ново. В кругу его дружков — подпольных «радиооператоров» хорошо знали об Указе, так как многие уже штрафовались народными судами в размере 50 рублей за незаконные радиопередачи, а некоторые, в соответствии с этим Указом, за повторное нарушение подвергались штрафу в размере 150 рублей.

Но Виктор считал себя неуловимым. «Меня не поймают»,— рассуждал он. И продолжал жить в этом мире хлесткого радиожаргона, бесконечной перебранки, проигрывания низкопробной музыки и т. п.

В один из ноябрьских вечеров 1970 года его вместе с другими неорганизованными «радиооператорами» пригласили в клуб ДОСААФ. Перед ними выступали операторы любительских радиостанций, работники службы контроля, начальник радиоклуба. Разговор шел об интересных и полезных делах радиолюбителей, о значении радиосвязи и вреде самовольных радиопередач, о том, к чему может привести радиохулиганство. Ребят призывали к вступлению в радиокружки.

Тогда многие ребята тут же изъявили желание заниматься в кружках и секциях радиоклуба. Только Виктор не захотел, как он выразился, «добровольно лишаться свободы». И вот результат. Через месяц у него произошла еще одна встреча с работниками службы контроля и милицией: его застали дома, нелегально работающим в эфире. Штраф заплатили родители. Аппаратура была конфискована.

После этого случая Виктор притих. Всю зиму в эфир не выходил. Бывая у дружков, он завидовал им, болтавшим по радио бог весть о чем...

А весной 1972 года опять совершил кражу. Вместе со своим другом Пономаревым. Они взломали дверь кладовой склада речного порта и похитили оттуда радиодеталей, радиоприемников и инструмента на общую сумму в 303 рубля 33 копейки. Народный суд Советского района Волгограда 25 мая 1972 года осудил Виктора Кривошеенко за совершенную кражу к двум годам лишения свободы и, присоединив неотбытое им наказание по предыдущему приговору, определил ему 4 года лишения свободы.

Родители Виктора винили в случившемся школу, которая не смогла вовлечь их сына в общественную работу, коллективы предприятий, где он работал, которые не привили ему чувство ответственности перед обществом, работников радиоклуба ДОСААФ, не сумевших приобщить его к кружковой работе. Обвиняли всех, кроме самих себя и своего чада...

В лагере для осужденных Виктор пробыл до осени. Вроде бы взялся за ум. За хорошее отношение к труду и примерное поведение его условно-досрочно освободили от наказания и на оставшийся срок направили работать на Волгоградский тракторный завод. Ему была предоставлена возможность жить в семье, честно работать. Но он не захотел. Спустя некоторое время в эфире снова зазвучал его «королевский» голос. Только теперь с легкой руки одного из приятелей — таких же, как и он, радиохулиганов, его стали называть «Черным королем».

Не прошло и двух месяцев как «Черному королю» был поставлен мат: его запеленговали во время работы в эфире. Виктор вновь перед судом. Учитывая, что Кривошеенко не оправдал оказанное ему ранее доверие, народный суд возвратил его в места лишения свободы для отбывания наказания.

И вот теперь идут из отдаленного района страны письма, те самые, которые принесла мне Мария Киреевна...

А. АФОНЬКИН,
помощник прокурора
Советского района
г. Волгограда

ХОРОШИЙ ПРИМЕР

Среди учебных организаций ДОСААФ Горьковской области радиоклуб г. Дзержинска является передовым по многим показателям. Хорошо здесь поставлена работа и по реализации билетов лотереи ДОСААФ.

В качестве общественных распространителей выступают работники клуба, курсанты, радиолюбители. Они выезжают на специально оборудованной автомашине на различные соревнования, в места отдыха трудящихся, рассказывают о целях проведения лотереи, сообщают о крупных выигрышах, называют фамилии обладателей счастливых билетов.

По 200—300 билетов Восьмой лотереи реализовали курсанты Ю. Квасов и С. Шлахов, преподаватель радиоклуба В. Лысухин, техник И. Ухарский.

ПОБЕДИТЕЛИ РАДИОЭКСПЕДИЦИИ „USSR-50“ — ГОСТИ ЖУРНАЛА „РАДИО“



В дни VI слета победителей Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, проходившего в столице нашей Родины, в редакции журнала «Радио» состоялось награждение призеров радиоэкспедиции «USSR-50» — участников молодежного слета.

Радиоэкспедиция, посвященная золотому юбилею Союза Советских Социалистических Республик и проходившая в рамках Всесоюзного похода, была организована ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ СССР, ФРС СССР и журналом «Радио». Впервые позывные экспедиции «USSR-50» прозвучали 23 февраля 1972 года, в День Советской Армии и Военно-Морского Флота. И затем, в течение 105 дней, коротковолновики передавали эти позывные словно эстафету от станции к станции, от республики к республике. Каждая братская республика несла юбилейную радиовахту в течение недели.

К работе на радиостанциях, участвовавших в радиоэкспедиции, были привлечены лучшие радиоспортсмены. За время экспедиции ее позывными работали 75 радиостанций — 56 коллективных и 19 индивидуальных. Они установили около 340 тысяч радиосвязей с 262 странами и территориями мира. Советские радиолюбители получили тысячи поздравлений и наилучших пожеланий в связи с 50-летием образования СССР. 19 недель радиоэкспедиция была главным событием мирового радиолюбительского эфира.

И вот в редакции собрались приехавшие на VI слет призеры этого крупнейшего в истории радиолюбительства соревнования. Заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР А. Н. Скворцов сердечно поздравил победителей с большими спортивными достижениями, пожелал им новых успехов в радиоспорте и вручил призы и дипломы журнала «Радио».

Коллективная радиостанция журнала «Радио» UK3R приняла большое число приветствий от коротковолновиков в адрес участников встречи.

Приехавшие на слет энтузиасты радиоспорта поделились своим опытом проведения радиосоревнований, рассказали о некоторых новых формах организации соревнований, о работе радиоклубов и первичных организаций оборонного Общества по военно-патриотическому воспитанию молодежи, подготовке радиоспортсменов.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Транзисторные преобразователи постоянного напряжения в переменное находят широкое применение в радиолюбительской практике (см. например, «Радио», 1972, № 9, стр. 35 или 1971, № 10, стр. 54).

Обычно такой преобразователь содержит специальный трансформатор, имеющий две базовых обмотки, две коллекторных и одну выходную, то есть всего пять обмоток (или специальную первичную обмотку с отводами). Это усложняет конструкцию и изготовление такого трансформатора, а главное, не позволяет использовать для преобразователей готовые трансформаторы более распространенных типов.

На рис. 1 приведена измененная схема преобразователя, которая позволяет обойтись без базовых обмоток трансформатора. При изготовлении такого преобразователя можно использовать готовые силовые или выходные трансформаторы от радиоприемников, имеющие обмотку с выводом от средней точки.

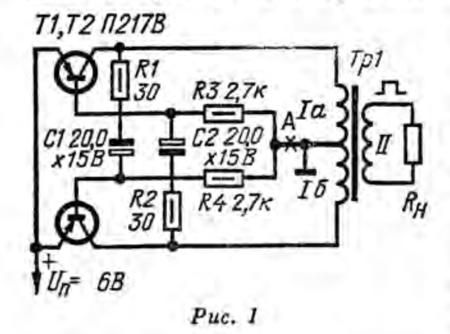


Рис. 1

В этом преобразователе транзисторы, как и обычно, работают в ключевом режиме, то есть поочередно переходят из открытого состояния в закрытое и обратно, подключая к источнику питания то одну, то другую половину первичной обмотки. Во вторичной обмотке при этом индуцируются прямоугольные импульсы.

Рассмотрим более подробно работу преобразователя, начиная, например, с момента, когда транзистор *T1* открыт, а *T2* закрыт. Конденсатор *C2* заряжен при этом до напряжения, приложенного к участку коллектор — эмиттер транзистора *T2*. Оно равно сумме напряжения источника питания и напряжения, индуцируемого в обмотке *Iб*, или приблизительно удвоенному напряжению источника питания. Ток в обмотке *Iа* при этом линейно возрастает. Когда этот ток достигнет максимального значения, напряжения, индуцируемые в обмотках, начнут уменьшаться, что приведет к уменьшению (по абсолютной величине) потенциала коллектора транзистора *T2*,— конденсатор *C2* начнет разряжаться. Ток разряда этого конденсатора создает на базе транзистора *T1* положительный потенциал и он начинает закрываться. Потенциал его коллектора при этом возрастает (по абсолютной величине), что приводит к заряду конденсатора *C1*. Ток заряда конденсатора *C1* способствует открыванию транзистора *T2*, что приводит к дальнейшему уменьшению потенциала его коллектора и, следовательно, к дальнейшему разряду конденсатора *C2*, пока транзистор *T1* полностью не закроется, а транзистор *T2* окажется в состоянии насыщения. Напряжение источника питания теперь приложено к обмотке *Iб* и в ней происходит линейное нарастание тока. Как только ток в этой обмотке достигнет своей максимальной величины, процесс переключения транзисторов повторится.

Лавинообразный характер переходных процессов, обеспечиваемый за счет положительной обратной связи через конденсаторы, способствует формированию во вторичной обмотке прямоугольных импульсов с крутыми фронтами, а линейный характер нарастания тока в обмотках — образованию плоской вершины импульсов. Резисторы *R3* и *R4* ограничивают токи баз транзисторов в режиме насыщения, а резисторы *R1* и *R2* ограничивают токи заряда и разряда конденсаторов.

В устройстве был применен серийный трансформатор ТО246-20-1000Т, обмотки которого с выводами *1—3* и *2—4* использованы в качестве первичной (выводы *2* и *3* образуют общую точку). Все остальные обмотки трансформатора соединены последовательно и служат для питания нагрузки ($U_н$=6 В). Частота выходного напряжения преобразователя — 1,2 кГц.

При конструировании преобразователя следует иметь в виду, что напряжение на эмиттерном переходе закрытого транзистора также, как и на участке коллектор — эмиттер, равно удвоенному напряжению источника питания, поскольку именно до этого напряжения заряжаются конденсаторы, а на коллекторном переходе закрытого транзистора — приблизительно равно учетверенному напряжению источника питания. Этот относительный недостаток преобразователя не следует преувеличивать: во-первых, благодаря трансформаторной связи с нагрузкой для питания транзисторных преобразователей часто даже удобнее использовать источники низкого напряжения, а, во-вторых, многие транзисторы обладают достаточно высокими допустимыми напряжениями для обоих *p-n* переходов (например, серии МП26, ГТ403, П4, П210; П217 и др.).

По построению схемы рассматриваемое устройство напоминает обычный двухтактный генератор с индуктивной обратной связью и симметричный *RC* мультивибратор, но от первого его отличает более простая конструкция трансформатора, а от второго — возможность получения выходного переменного напряжения любой величины благодаря наличию трансформаторной связи с нагрузкой. Частота выходного напряжения мало зависит от напряжения источника питания: при изменении напряжения питания от 6 до 15 В частота возрастает всего лишь от 1,2 до 1,3 кГц, то есть менее чем на 10%. Это объясняется тем, что коллекторные и базовые цепи транзисторов питаются от одного источника. В этом отношении преобразователь подобен симметричному мультивибратору.

Но вместе с тем частота выходного напряжения преобразователя мало зависит и от емкости конденсаторов: при увеличении емкости от 20 до 100 мкФ частота уменьшается от 1,2 до 1 кГц, или менее чем на 20%. Это происходит потому, что в отличие от симметричного мультивибратора конденсаторы здесь являются не времязадающими элементами, а лишь обеспечивают положительную обратную связь между транзисторами. За время полупериода напря-

жение на разряжающемся конденсаторе не падает почти до нуля, как в симметричном мультивибраторе, а лишь незначительно уменьшается. Частота выходного напряжения в основном определяется параметрами трансформатора, как в двухтактном генераторе. В этом отношении, однако, рассматриваемый преобразователь имеет перед двухтактным генератором еще одно существенное преимущество, заключающееся в возможности плавно изменять частоту выходного напряжения. Резисторы *R3* и *R4* определяют величину тока базы транзисторов, а, следовательно, и максимальное значение токов в обмотках трансформатора, при которых начинается переключение транзисторов. Поэтому, изменяя сопротивление этих резисторов, можно изменять частоту выходного напряжения, как в симметричном мультивибраторе. При уменьшении сопротивления частота выходного напряжения уменьшается. Практически удобнее для этой цели включить в разрыв провода в точке *А* (см. рис. 1) переменный резистор сопротивлением 1,5 кОм.

Частота выходного напряжения преобразователя зависит также и от сопротивления резисторов *R1* и *R2*, поскольку оно определяет постоянную времени цепей обратной связи. Эти резисторы несколько повышают устойчивость работы преобразователя. Следует иметь в виду, что сопротивление этих резисторов влияет на время переключения транзисторов. При увеличении сопротивления возрастает постоянная времени обратной связи, что приводит к возрастанию времени переключения транзисторов и повышению рассеиваемой ими мощности. Кроме того, на прямоугольных импульсах переменного напряжения в момент переключения транзисторов появляются характерные выбросы. В некоторых случаях эти резисторы могут быть исключены.

При исследовании работы преобразователя было обнаружено, что при определенных условиях (например, при увеличении сопротивления резисторов *R3* и *R4* свыше 5 кОм) он может работать в довольно необычном режиме, генерируя на выходе пакеты прямоугольных импульсов переменной частоты (рис. 2).

t_1=8мс t_2=70мс

Рис. 2

Такой режим работы преобразователя можно объяснить следующим образом. При включении преобразователя, как и обычно, один из транзисторов открывается, пусть, например, *T1*, а другой — закрывается. Конденсатор *C2* начинает заряжаться по цепи эмиттер — база *T1*—*C2*—*R2* — обмотка *Iб*. Ток заряда этого конденсатора обеспечивает насыщение транзистора *T1*. После того, как ток в обмотке *Iа* достигнет своего максимального значения, транзисторы переключатся, то есть транзистор *T1* закроется, а *T2* — откроется, и начнется заряд конденсатора *C1*. За время одного цикла переключения напряжение на конденсаторах не успевает достичь своего максимального значения, равного удвоенному напряжению источника питания, поэтому конденсаторы поочередно продолжают заряжаться в течение нескольких циклов — этим определяется длительность пакета импульсов.

Изменение частоты колебаний внутри пакета объясняется уменьшением зарядного тока конденсаторов по мере их заряда до максимального напряжения. Больший ток в начале заряда обеспечивает больший ток базы транзисторов, а, следовательно, и больший ток коллектора, при котором транзисторы еще находятся в насыщении. Поскольку скорость нарастания тока в обмотках трансформатора, определяемая их индуктивностью, практически постоянна, время нарастания, а значит, и длительность полупериода колебания прямо пропорциональны максимальному значению тока коллектора. По мере заряда конденсаторов уменьшается ток базы транзисторов, и соответственно время нарастания тока в обмотках до своего максимального значения, то есть увеличивается частота колебаний.

После того, как конденсаторы полностью зарядятся, насыщение транзисторов уже не может быть обеспечено, поскольку ток через резисторы *R3* и *R4* оказывается недостаточным. Остаточное напряжение на ненасыщенных транзисторах становится больше, а напряжение на обмотках трансформатора уменьшается и конденсаторы начинают разряжаться, по цепям *C1*—*R4* — обмотка *Iа*—*R1*—*C1* и *C2*—*R3* — обмотка *Iб*—*R2*—*C2*. Действие положительной обратной связи нарушается, транзисторы закрываются и генерация срывается.

Как только напряжение на конденсаторах сравняется с напряжением источника питания, дальнейший разряд конденсаторов прекратится, преобразователь снова возбудится и рассмотренный цикл повторится. Таким образом, длительность паузы между пакетами импульсов определяется временем разряда конденсаторов.

Частота импульсов в пакете увеличивается от 500 Гц в начале до 3 кГц в конце. Если $R_3=R_4=5{,}6$ кОм, длительность пакета равна 8 мс, а паузы — 70 мс. При дальнейшем увеличении сопротивлений резисторов *R3* и *R4* длительность пакетов импульсов уменьшается, а длительность паузы между ними возрастает. При $R_3=R_4=7{,}8$ кОм, например, эти длительности становятся равными соответственно 5 и 100 мс.

Рассмотренный режим работы преобразователя открывает новые возможности его применения, например, в передатчиках для радиоуправляемых моделей, для получения различных звуковых эффектов в электронных игрушках и другой аппаратуре.

Все приведенные выше соотношения получены при сопротивлении нагрузки, равном 125 Ом.

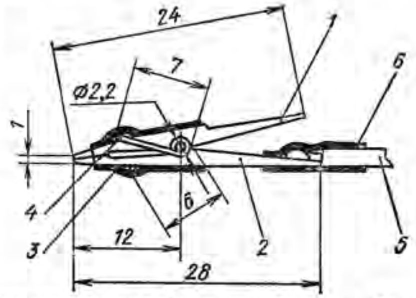
Инж. В. КРЫЛОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЗАЖИМ

На рисунке показан чертеж простого и удобного малогабаритного зажима для измерительных приборов. Детали *1* и *2* зажима изготовлены из твердой латунной проволоки диаметром 3—5 мм. Углубления под пружину *4* выполняют сверлом, для чего детали *1* и *2* складывают вместе и сжимают. Пружину навивают из рояльной проволоки диаметром 0,5 мм. Резиновый чехол *3*, в качестве которого использована ниппельная велосипедная трубка, служит для увеличения силы сжатия губок зажима, предохраняет от случайных замыканий в монтаже проверяемых устройств и препятствует выпаданию пружины *4*. Для соединения с прибором к зажиму припаивают гибкий изолированный проводник *5*. Место пайки защищают поливинилхлоридной трубкой *6*.

С течением времени резина чехла *3* теряет эластичность и трескается, поэтому его нужно периодически заменять. Описанный



малогабаритный зажим особенно удобен при проверке и ремонте электронных устройств с плотным монтажом.

А. САДИЛОВ

г. Свердловск

ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ СВЕДЕНИЯ

Инж. А. АРТЕМОВ, инж. В. ПРУСОВ

Для получения неискаженного изображения на экране цветного телевизора необходимо статическое и динамическое сведение электронных лучей.

Совмещение всех трех лучей в центре экрана осуществляется системой статического сведения. Однако статически сведенные лучи расходятся при отклонении их в процессе развертки изображения. Для компенсации этого вида искажений в телевизорах имеется система динамического сведения. Сведение лучей в обеих системах осуществляется магнитными полями, воздействующими на каждый из электронных лучей. Эти магнитные поля создаются регулятором сведения, располагаемым на горловине кинескопа и состоящим из трех постоянных и трех электромагнитов, и магнитом «синего».

При повороте постоянных магнитов, которые служат для статического сведения лучей, последние перемещаются в направлении оси кинескопа, сближаясь друг с другом. «Красный» и «зеленый» лучи совмещаются легко, а «синий» может и не совместиться с ними, так как его перемещение возможно лишь в вертикальном направлении. Для совмещения «синего» луча с двумя другими необходимо перемещать его в горизонтальном направлении, для чего на горловине кинескопа помещают еще один постоянный магнит — магнит «синего», также входящий в устройство статического сведения лучей (см. «Радио», 1968, № 4, стр. 46—48).

Для создания магнитного поля динамического сведения по катушкам электромагнитов должны проходить токи специальной формы, зависящей от характера нарушения сведения каждого из лучей. Эти токи, предназначенные для создания полей сведения лучей по вертикали и по горизонтали, формируются в блоке сведения лучей.

В указанном выше номере журнала «Радио» была помещена статья о системе сведения лучей цветного телевизора, в которой приведено описание принципиальной схемы блока формирования сигналов динамического сведения лучей по вертикали и по горизонтали для ламповых цветных телевизоров. В связи с созданием транзисторных цветных телевизоров появилась необходимость в разработке иных схем блоков сведения лучей, с которыми можно познакомиться в публикуемой статье.

Появление мощных импульсных полупроводниковых приборов позволило сконструировать высокоэффективные блоки кадровой и строчной разверток для цветных телевизионных приемников. Однако при этом возникли трудности в получении сигналов для блока сведения лучей кинескопа. Дело в том, что если в полупроводниковой строчной развертке импульс возбуждения блока формирования сигналов сведения по горизонтали получается довольно легко, то бестрансформаторная кадровая развертка на транзисторах, нашедшая в последнее время наибольшее распространение, не обеспечивает сигналов параболической и треугольной форм, необходимых для работы блока сведения по вертикали. Поэтому для формирования этих сигналов необходимы блоки сведения по вертикали, отличающиеся от применяемых ранее.

Принципиальная схема такого блока, наиболее пригодного для радиолюбительской практики, приведена на рис. 1. На этот блок необходимо подавать только однополярное пилообразное напряжение, снимаемое непосредственно с отклоняющей системы. Сигналы для управления каждым из лучей («красным», «зеленым» и «синим») формируются раздельно, поэтому регулировка блока имеет особенности.

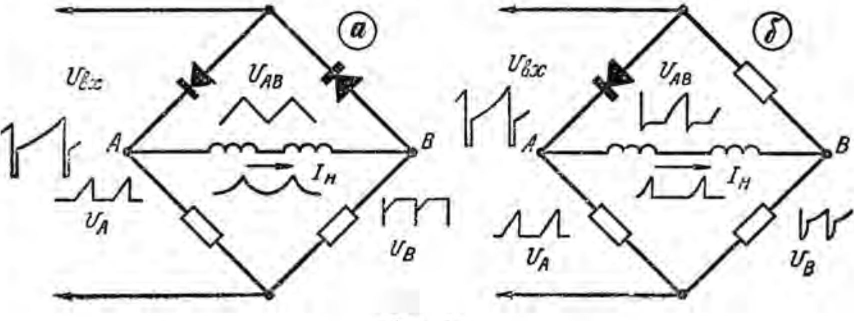


Рис. 2

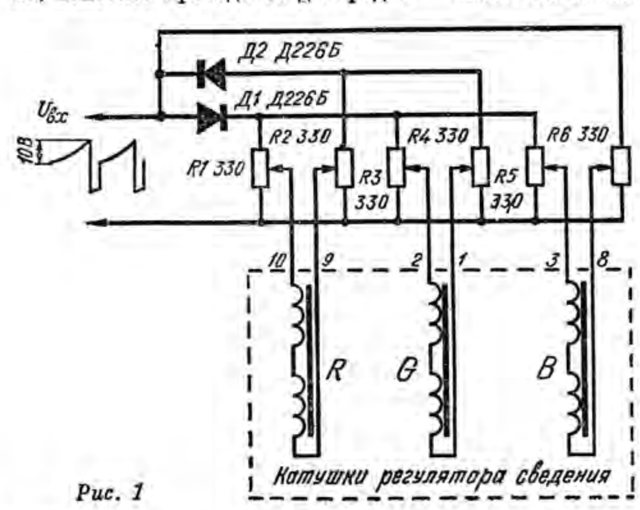


Рис. 1

По существу это устройство представляет собой три моста, каждый из которых состоит из диодов и резисторов, в диагонали которых включены кадровые катушки электромагнитов сведения лучей. Эквивалентная схема моста для «красного» («зеленого») луча показана на рис. 2, *а*. На катушках электромагнитов создается напряжение треугольной формы, ток же, текущий через них, имеет параболическую форму. Так как для сведения «синего» луча по вертикали требуется, как правило, сигнал меньшего напряжения с заметно выраженной пилообразной составляющей, мост формирования сигнала сведения «синего» луча содержит диод только в одном плече (рис. 2, *б*).

Переменными резисторами *R1*, *R3* и *R5* регулируют сведение лучей в нижней части растра, а *R2* и *R4* — сведение «красного» и «зеленого» лучей в верхней части. Резистор *R6* служит для перемещения синих горизонтальных линий по вертикальной оси. Совместно с регулятором сведения РС-90ЛЦ (унифицированным для отечественных телевизионных приемников цветного изображения), описываемое устройство при подаче на его вход напряжения с пилообразной составляющей около 10 В обеспечивает сведение лучей по вертикали в кинескопах 59ЛК3Ц и 40ЛК4Ц с отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2. С кадровыми катушками регулятора сведения блок соединяют в соответствии с номерами контактов на плате регулятора, которые указаны на рис. 1. (В некоторых экземплярах РС-90ЛЦ между контактами

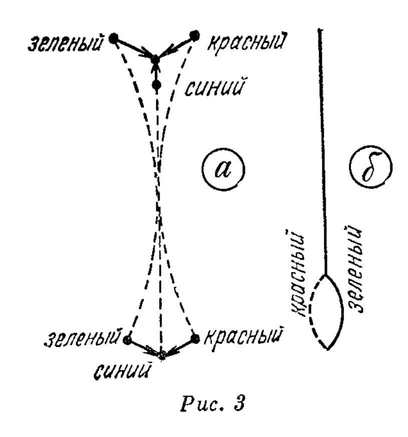


Рис. 3

2 и 9 имеется перемычка, ее следует удалить).

Чтобы убедиться в правильности подключения катушек регулятора сведения, нужно все переменные резисторы блока сведения при наличии изображения на экране кинескопа установить в нижнее (по схеме) положение.

Регулировку сведения удобнее всего начинать с совмещения лучей в нижней части растра. Обычно это осуществляют сначала для «красного» и «зеленого» лучей при выключенном «синем», затем для всех трех лучей вместе. Регулируют сведение лучей несколько раз, каждый раз подстраивая при необходимости сведение их в центре экрана, вращая магниты на регуляторе сведения.

Контролировать сведение лучше всего, подавая на вход телевизора сигнал сетчатого поля; при настройке по таблице 0249, «универсальной» или «шахматному полю» следует учесть, что черные линии на светлом поле получаются на экране в дополнительных цветах. Вращая магниты статического сведения на регуляторе и магнит «синего» и выставив при этом чистоту цвета, нужно свести все три луча в центре экрана. При вращении движков резисторов сведения лучи должны сдвигаться вверху и внизу экрана так, как показано на рис. 3, *а*. Перемещение лучей в противоположном направлении указывает на неправильную полярность подключения катушек; перемещение в другом направлении (не под углом 120° друг к другу) свидетельствует о неправильной распайке одной из обмоток катушки электромагнита регулятора. Следует иметь в виду, что регулировка сведения в нижней части экрана влияет на сведение в верхней.

Иногда из-за производственных допусков как отклоняющей системы, так и кинескопа наблюдается «пересведение» красной и зеленой линий в нижней части растра (рис. 3, *б*). В этом случае для формирования сигналов сведения «красного» и «зеленого» лучей следует применить блок, выполненный по схеме, изображенной на рис. 4. Цепочка *C1R7* создает отрицательное напряжение смещения на диоде *Д1*, в результате чего сигнал сведения во второй половине периода кадровой развертки формируется с запаздыванием.

Блоки сведения, выполненные по схемам рис. 1 и 4, могут быть применены также с трансформаторными кадровыми развертками, как транзисторными, так и ламповыми.

За последнее время претерпели изменения и блоки сведения по горизонтали. Особенно удачным оказался блок формирования сигнала сведения «синего» луча, схема которого

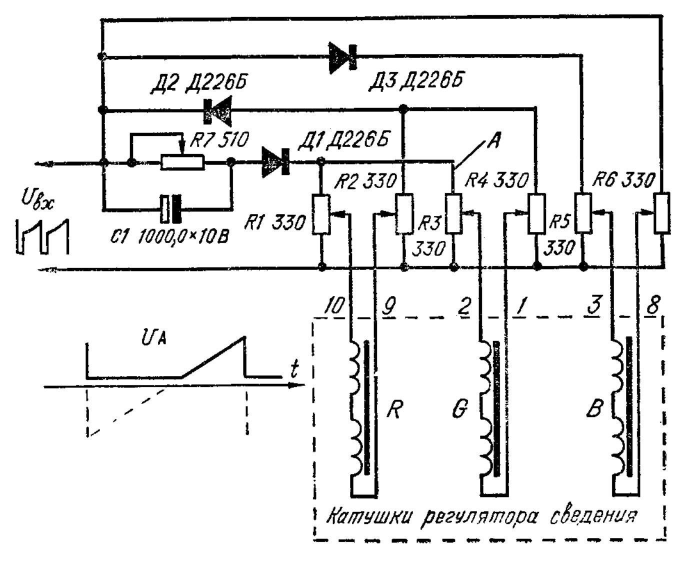


Рис. 4

показана на рис. 5. Ток параболической формы в катушке регулятора сведения образуется в течение первой половины периода строчной развертки за счет разряда конденсатора *C2* через резисторы *R1*, *R2* и параллельно соединенные катушку регулятора сведения $L_{рс}$ и катушку *L1*, конденсатор *C1* и обмотку трансформатора строк, с которой снимаются импульсы напряжения к блоку формирования. При этом диод *Д1* закрыт напряжением, образующимся на резисторах *R1* и *R2*. После окончания разряда конденсатора *C2* диод *Д1* открывается, шунтируя резисторы *R1* и *R2*; благодаря накопленной в катушках *L1* и $L_{рс}$ энергии в этой же цепи начинается заряд конденсатора *C2*. Таким образом, на катушке регулятора сведения (точка «*А*» на схеме рис. 5) образуется напряжение, форма которого показана на рис. 6. Форма тока в катушке регулятора сведения $L_{рс}$ получается при этом близкой к параболической, причем с большей крутизной ветвей, чем получалась в ранее применявшихся блоках сведения по горизонтали. Это способствует улучшению сведения «синего» луча в вертикальном направлении на концах строк.

Конденсатор *C1* препятствует ответвлению значительного тока разряда конденсатора *C2* через индуктивность *L1* и обмотку трансформатора строчной развертки. При регулировке индуктивности катушки *L1* добиваются «распрямления» синей центральной строки, а резистором *R2* устраняют перекрещивание синей строки со сведенными красной и зеленой.

Полная схема блока формирования сигнала динамического сведения по

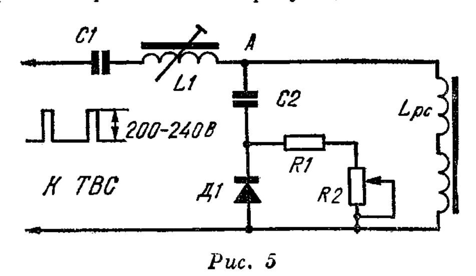


Рис. 5

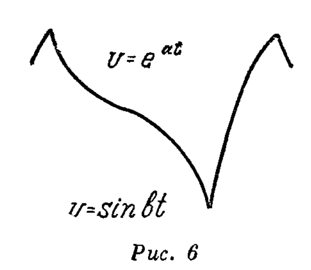


Рис. 6

горизонтали показана на рис. 7. На схеме изображена симметрирующая катушка $L_{ск}$, располагаемая обычно в блоке строчной развертки, но выполняющая важную роль в процессе сведения.

На блок подают импульсы напряжения обратного хода строчной развертки 200—240 В.

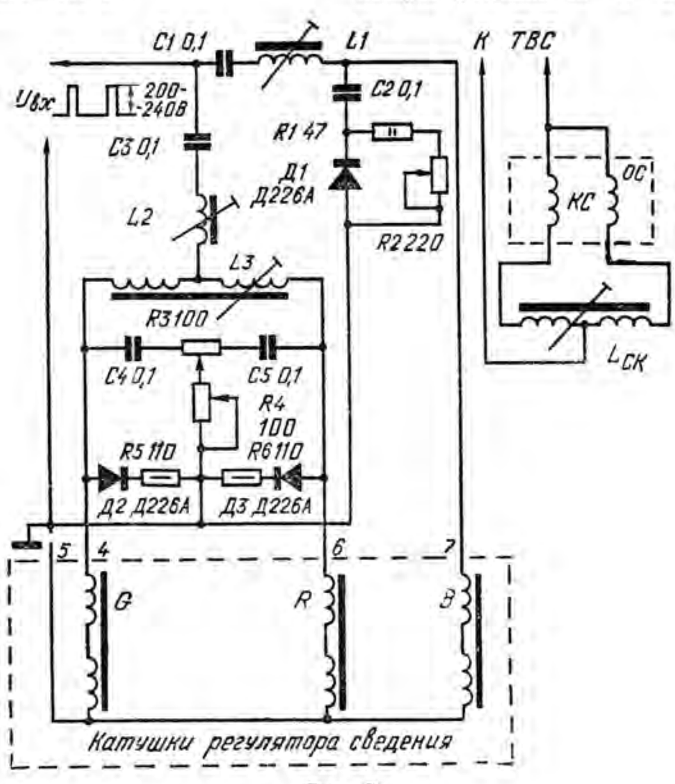


Рис. 7

При настройке блока сведения по горизонтали необходимо вначале движки всех переменных резисторов установить примерно в среднее положение, сердечники катушек *L1* и *L2* должны быть полностью введены, а в катушках *L3* и $L_{ск}$ — находиться в среднем положении. Сначала, перемещая сердечник катушки $L_{ск}$, устраняют перекрещивание центральных красных и зеленых горизонтальных линий. Затем, вывинчивая сердечник катушки *L2*, добиваются сведения красных и зеленых вертикальных линий справа, а изменяя сопротивление резистора *R4* — слева. Неустраняемое изменением индуктивности катушки $L_{ск}$ расслоение центральных красных и зеленых горизонатальных линий по вертикали слева и справа устраняют соответственно с помощью резистора *R3* и вращением сердечника катушки *L3*. Сведения синей горизонтальной центральной линии, как уже было сказано, добиваются изменением индуктивности катушки *L1* и сопротивления резистора *R2*. Эти операции следует повторить несколько раз до получения наилучших результатов, так как регулировки блока взаимозависимы и влияют друг на друга. При этом неизбежно нарушение сведения в центральной части экрана, которое устраняется с помощью магнитов регулятора сведения. При настройке не следует оставлять катушки индуктивности *L1* и *L2* без сердечников во избежание резкого возрастания мощности, рассеиваемой на элементах блока.

Сведение можно считать удовлетворительным, если в центральной части изображения, соответствующей кругу таблицы 0249, расслоение лучей составляет 0,5—1 мм при измерении между серединами соседних линий по горизонтали или по вертикали. На краях центральных вертикальных и горизонтальных линий (20—25 мм от края экрана) допустимо расслоение 1,5—2 мм.

Для системы сведения по горизонтали (см. рис. 7) необходимы проволочные переменные резисторы с мощностью рассеивания не менее 3—4 ВТ (например, ППЗ-10). Все конденсаторы — МБМ на рабочее напряжение 250 В (*C2* — желательно на 500 В). Диоды должны быть рассчитаны на обратное напряжение не менее 300 В. Намоточные данные катушек приведены в таблице. Все

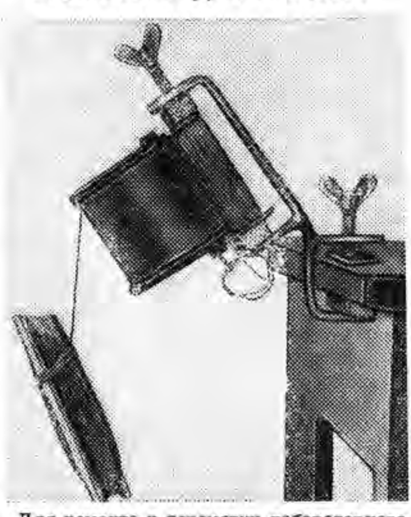
Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Ширина намотки, мм
$L_{ск}$	150+150	ПЭВ-2 0,45	7+7
L1, *L2*	570	ПЭВ-2 0,21	13
L3	425+425	ПЭВ-2 0,21	7+7

катушки намотаны на каркасах диаметром 8 мм. Намотка рядовая, многослойная. Подстроечные сердечники — из феррита 1500 НМ; их диаметр 4,5 мм, длина 15 мм. Расстояние между половинами катушек $L_{ск}$ и *L3* — 18 мм.

Пределы изменения индуктивности катушек *L1* и *L2* — от 2 до 5 мГн, дифференциальные катушки $L_{ск}$ и *L3* имеют большое расстояние между половинами, поэтому сердечником подстраивают только одну из них, а индуктивность другой остается минимальной. Для катушки $L_{ск}$ пределы регулировки индуктивности — 0,17—0,36 мГн для *L3* — 1,7—3,1 мГн.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КРОНШТЕЙН ДЛЯ РЕМОНТА



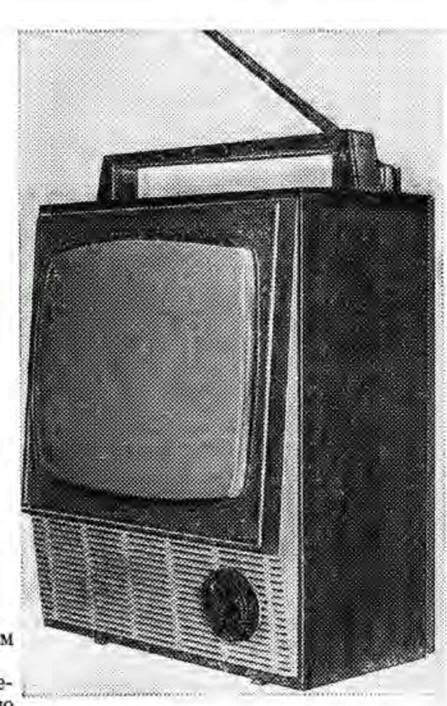
Для ремонта и перемотки лабораторного автотрансформатора (ЛАТР) я использую специальный кронштейн, прикрепляемый к столу или верстаку (см. рисунок). Кронштейн выполнен из полосовой стали. Детали его соединены между собой сваркой. Можно собрать кронштейн и с помощью заклепок.

Сердечник зажимают в кронштейне между двумя деревянными брусками, чтобы предотвратить повреждение обмотки. Провод наматывают как обычно, с помощью самодельного челнока.

А. КОЗАЧУК

п/о Чабаны Киевской обл.

ПОРТАТИВНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР



Инж. Р. ЧЛИЯНЦ

Описываемый портативный телевизор собран на кинескопе 23ЛК11Б с послеускорением луча. Телевизор выполнен полностью на транзисторах. Он потребляет в два раза меньшую мощность, чем промышленный телевизор «Юность». Это достигается применением кинескопа с послеускорением луча и суженной горловиной. Чувствительность телевизора составляет на I—V каналах не менее 75 мкВ, а на VI—XII каналах — 150 мкВ. Избирательность по соседнему каналу не менее 25 дБ. Размер изображения на экране равен 145×185 мм. Четкость — не менее 350. Выходная мощность канала звукового сопровождения составляет 0,25 Вт. Потребляемая мощность — 4 Вт. Питание может осуществляться от сети переменного тока через выпрямитель от телевизора «Электроника ВЛ-100» или от аккумуляторной батареи, размещаемой внутри корпуса. Продолжительность непрерывной работы от батареи аккумуляторов 10 КНГ-1,5 — не менее 4 ч. Габариты — 190×240×380 мм. Масса с аккумуляторами — 5,5 кг.

Принципиальная схема телевизора (рис. 1) имеет много общего со схемой телевизора «Электроника ВЛ-100».

Схема усилителя ПЧ изображения (УПЧИ) отличается от схемы телевизора «Электроника ВЛ-100» лишь тем, что вместо «прямой» АРУ в ней применена «обратная» (*Т6*, *Т7* и *Т8*). Примененная задержанная АРУ охватывает первые два каскада (*Т1* и *Т2*) УПЧИ и обеспечивает диапазон регулировки около 40 дБ. Установка напряжения задержки АРУ осуществляется подстроечным резистором *R32*.

Необходимая избирательность телевизора достигается с помощью фильтра сосредоточенной селекции *L1 — L5 C1 — C5*, включенного на входе УПЧИ и полосового фильтра (*L11 L12 C14—C16*) на выходе. Во избежание сильного шунтирования полосового фильтра видеодетектор (*Д1*) отделен от видеоусилителя (*Т5*) эмиттерным повторителем (*Т4*). Кроме ФСС, режекция по промежуточной частоте звукового сопровождения осуществляется в цепи базы последнего каскада УПЧИ (*Т3*) фильтром *L10 C12*. Первые два каскада усилителя (*Т1* и *Т2*) нагружены фильтрами *L6 L7 C8* и *L8 L9*, соответственно, которые в результате шунтирующего действия сопротивлений *R5*, *R9*, а также входных сопротивлений последующих каскадов мало влияют на общую частотную характеристику усилителя. Полоса пропускания УПЧИ около 5 МГц.

Видеоусилитель выполнен на транзисторе *Т5* по схеме с общим эмиттером. В нем применена сложная высокочастотная коррекция частотной характеристики. Видеоусилитель обеспечивает передачу постоянной составляющей сигналов изображения, которые поступают на катод кинескопа. Коэффициент усиления видеоусилителя не менее 38 дБ при полосе пропускания не менее 5 МГц.

Канал звукового сопровождения телевизора состоит из двух резонансных каскадов усиления (*Т9*, *Т10*), частотного детектора отношений (*Д2*, *Д3*) и усилителя низкой частоты, собранного по бестрансформаторной схеме (*Т11—Т16*).

Регулировка уровня громкости осуществляется резистором *R55*, совмещенного с выключателем питания *В1*.

Канал синхронизации включает в себя амплитудный селектор (*Т18*), фазоинвертер (*Т17*), симметричную АПЧ и Ф и буферный усилитель кадровых синхроимпульсов (*Т19*). Для улучшения работы фазового дискриминатора АПЧ и Ф он отделен от задающего генератора эмиттерным повторителем (*Т30*).

Узел строчной развертки содержит задающий генератор (*Т31*), согласующий каскад (*Т32*) и выходной каскад (*Т33*) строчной развертки. Задающий генератор, в отличие от задающего генератора строчной развертки телевизора «Электроника ВЛ-100», собран по схеме блокинг — генератора с коллекторно-базовой связью. Он более чувствителен к изменению управляющего напряжения АПЧ и Ф. Контур ударного возбуждения *L20C70* в базовой цепи задающего генератора повышает стабильность длительности импульсов.

Согласующий каскад работает в ключевом режиме на согласующий трансформатор *Тр2*. Вторичная обмотка этого трансформатора нагружена участком база — эмиттер транзистора выходного каскада строчной развертки. Демпфирующий диод в выходном каскаде отсутствует. Его роль с успехом выполняет выходной транзистор. Для устранения сдвига изображения постоянной составляю-

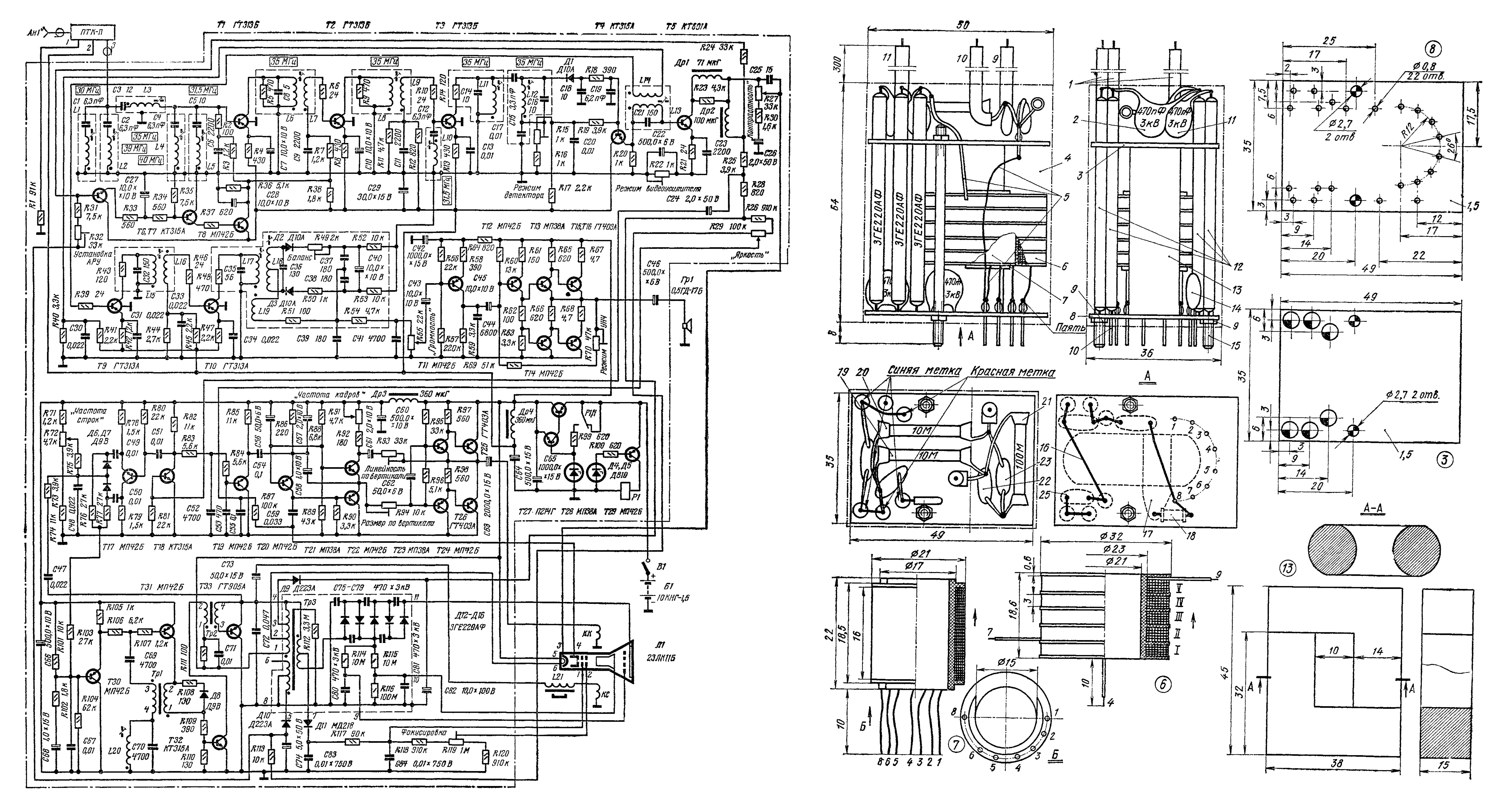


Рис. 1

Рис. 2

щей тока выходного каскада строчные отклоняющие катушки питаются через разделительный конденсатор (*С73*). Кинескоп имеет низковольтный накал (1,35 В), поэтому он питается от части обмотки автотрансформатора *Тр3* (выводы *1—2*). Напряжение импульсов обратного хода повышается автотрансформатором (вывод *7*) и после выпрямления (*Д11*) напряжение порядка 400 В подается для питания ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа. Напряжения, необходимые для питания первого анода (3 кВ), сетки (2,8 кВ) и люминесцентного экрана (9 кВ) кинескопа снимаются с выпрямителя — умножителя напряжения (*Д12—Д16*, *С75—С79*; выводы *10*, *9* и *11* соответственно).

Кадровая развертка состоит из задающего генератора, согласующего и выходного каскадов. Задающий генератор кадровой развертки (*Т20—Т22*) собран по схеме мультивибратора с эмиттерной связью. В этом каскаде сочетаются формирователь линейно изменяющегося напряжения и релаксационный генератор. Согласующий и выходной каскады кадровой развертки (*Т23—Т26*) представляют собой обычный бестрансформаторный усилитель. Кадровые отклоняющие катушки подключены к усилителю через разделительный конденсатор *С63*.

Телевизор питается от десяти аккумуляторов КНГ-1,5 через стабилизатор напряжения (*Т27*, *Т28*). Это устраняет изменение размера и яркости изображения в зависимости от степени разряда аккумуляторов или от изменения напряжения питающей сети при питании от выпрямителя.

Узел защиты аккумуляторов от чрезмерного разряда состоит из транзистора *Т29*, опорного диода *Д5* с резистором *R100* и реле *Р1*. При выключенном тумблере *В1* левый (по схеме) неподвижный и подвижный контакты реле *Р1* разомкнуты. При включении тумблера *В1* появляется базовый и коллекторный токи транзистора *Т29* и срабатывает реле *Р1*, переключая свои контакты *Р1/1*. На выходе стабилизатора устанавливается напряжение, примерно равное по величине напряжению на опорном диоде *Д4*. Когда аккумуляторы разрядятся до напряжения, меньшего напряжения стабилизации опорного диода *Д5* (что составляет около 10,5 В), транзистор *Т29* закрывается. Обмотка реле *Р1* обесточивается и контакты реле *Р1/1* переключаются в исходное состояние. Дальнейший разряд аккумуляторов прекращается.

Все детали телевизора, обведенные на схеме штрихпунктирной линией, размещены на одной печатной плате, изображенной на стр. 3 обложки. Транзистор *Т8* и резистор *R37* расположены на маленькой плате, показанной в окне основной платы. Печатная плата (размеры ее — 200×230 мм) установлена вертикально за кинескопом и ее можно поворачивать на шарнирах. Плата расположена деталями к кинескопу, с другой стороны ее выведены ручки регуляторов. Для повышения плотности монтажа резисторы установлены в вертикальном положении к плате. Транзисторы *Т25 — Т27* и *Т33* имеют радиаторы. Для транзисторов *Т25*, *Т26* использованы радиаторы от транзисторов выходного каскада кадровой развертки телевизора «Электроника ВЛ-100». Для транзисторов *Т27* и *Т33* были изготовлены П-образные радиаторы из медных пластин размерами 30×40×2 мм. Селектор каналов, батарею аккумуляторов, громкоговоритель, регулятор линейности строк и кинескоп с отклоняющей системой крепят к футляру.

В телевизоре все дроссели *Др1—Др4* — ДМ-0,1, реле *Р1* — РС-10. Конденсаторы *С63*, *С72* составлены из двух конденсаторов: первый — из конденсаторов К50-6 емкостью 1000 мкФ на 15 В, второй — из конденсаторов МБМ емкостью 0,022 мкФ. Конденсаторы *С75—С81* — К15-5, а *С83*, *С84* — МБМ.

Все катушки *L1—L20* выполнены на каркасах, изготовленных из полистирола диаметром 6 мм. Намоточные данные их приведены в таблице. Обмотки катушек, кроме катушки *L20*, наматывают в один слой, виток к витку (*L17* и *L19* — на одном каркасе, *L18* — в два провода)

Обозначение по схеме	Число витков
L1	25
L2	20
L3	15
L4	20
L5	25
L6	15
L7	5
L8	15
L9	5
L10	25
L11	15
L12	15
L13	15
L14	10
L15	31
L16	6
L17	35
L18	18×2
L19	15
L20	650

Примечание. Обмотки катушек *L1—L16* намотаны проводом ПЭЛШО 0,2; катушек *L17*, *L19* — ПЭЛШО 0,1; катушки *L18* — ЛЭШО 7×0,07; катушки *L20* — ПЭВ-2 0,13.

и настраивают сердечниками СБ-12 а. Обмотка катушки *L20* выполнена многослойной.

Блокинг — трансформатор (*Тр1*) и согласующий трансформатор (*Тр2*) строчной развертки применены от телевизора «Электроника ВЛ-100» («Радио», 1970, № 4).

Выходной автотрансформатор (*Тр3*) строчной развертки вместе с выпрямителем-умножителем напряжения (*Д12—Д16*) изготовлены в виде модуля. Его вид представлен на рис. 2: *1* — высоковольтные провода РМП (цифры *9*, *10*, *11* совпадают с нумерацией выводов модуля на принципиальной схеме рис. 1); *2*, *11*, *14*, *22 — 25* — конденсаторы *С75—С81*; *3* — верхняя плата; *4* — эпоксидная смола; *6* — высоковольтная катушка; *7* — низковольтная катушка; *8* — нижняя плата; *9* — гайка М2, 5; *10* — провод медный посеребренный; *12* — диоды *Д12—Д16*; *13* — сердечник из феррита; *15* — шпилька диаметром 2,5 мм; *16* — перемычка; *17* — фольга латунная; *18* — *R112*; *19* — *R115*; *20* — *R114*; *21* — *R116*; *5* — выводы катушек и перемычки. Модуль заливают эпоксидной смолой в форме из органического стекла, которую после отвердевания смолы разбирают. Верхнюю и нижнюю платы изготавливают из стеклотекстолита по чертежам (см. рис. 2).

Катушки автотрансформатора имеют коаксиальную конструкцию, что уменьшает индуктивность рассеяния. Каркасы катушек изготовляют из органического стекла (рис. 2). Стрелками на рисунках катушек указано направление намотки обмоток по часовой стрелке. Намотка — рядовая, виток к витку. В высоковольтной катушке ввод каждой секции следует изолировать от обмотки фторопластовой лентой толщиной 100 мкм. Катушку после намотки нужно пропитать парафином. Низковольтная катушка автотрансформатора между выводами *1*, *2*, *3* и *4* (см. принципиальную схему на рис. 1) имеет соответственно 7+65+8 витков провода ПЭВ-2 0,23, а между выводами *5* и *8* — 27 витков провода ПЭВ-2 0,1. Секция *I* (см. рис. 2) высоковольтной катушки содержит 865, а секции *II—V* по 840 витков провода ПЭВ-2 0,09. Сердечник автотрансформатора выполнен из сердечника трансформатора ТВС-110ЛА.

Для регулировки линейности строк (*L21*) использован регулятор РЛС-110, но от его обмотки оставляют лишь один слой, остальные витки удаляют. Отклоняющая система — ОС-90П2.

г. Львов

ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Радиолюбители досаафовцы практическими делами ответили на постановления II и III пленумов ЦК ДОСААФ о состоянии и мерах по дальнейшему развитию материально-технической базы в организациях ДОСААФ и совершенствованию военно-технических видов спорта. В радиокружках, автошколах, на технических курсах, в учебных организациях Общества все шире используются различные технические средства обучения, изготовленные руками энтузиастов — радиолюбителей.

Прошедшая недавно 26-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ явилась убедительным доказательством активного участия наших конструкторов в деле внедрения новых технических средств в учебный процесс. На стендах выставки было представлено более 70 самых различных устройств и приборов, так или иначе используемых в процессе подготовки будущих воинов и специалистов для народного хозяйства.

Автоматические датчики кода Морзе, тренажеры для телеграфистов, имитаторы воздушной обстановки для обучения операторов радиолокационных станций, экзаменаторы, стенды-макеты для изучения основ вычислительной техники, наглядные пособия по теме «колебательные процессы и магнитные поля» — вот далеко не полный перечень тематики экспонатов, изготовленных радиолюбителями для оборудования учебных пунктов, радиокружков и спортивно-технических клубов ДОСААФ.

На приведенных здесь фотографиях изображены некоторые экспонаты 26-й выставки.

Не так просто изучить новые правила уличного движения, единые для всего Советского Союза, запомнить назначение каждого из 80 дорожных знаков, предназначенных для информации шоферов об условиях и режимах движения на улицах и дорогах нашей страны и большинства стран за рубежом. Большую помощь учащимся автошкол в изучении «Правил дорожного движения» окажет экзаменатор — тренажер «Эктрен-1», изготовленный гомельскими радиолюбителями В. Лукиным и В. Сапричко (фото 1).

«Эктрен-1» рассчитан для работы в трех режимах: «плакат», «тренажер», «экзаменатор».

В первом случае он служит для демонстрации дорожных знаков на световом табло как при опросе преподавателем, так и при объяснении новой темы. Режим «тренажер» используется при самостоятельных занятиях и тренировках учащихся. В режиме «экзаменатор» осуществляется проверка знаний учащихся, причем, вопросы могут задаваться либо преподавателем, либо считываться с карточки — задания. Подобрать готовый ответ достаточно трудно, так как «Эктрен-1» позволяет набрать порядка 20 тыс. вариантов ответов.

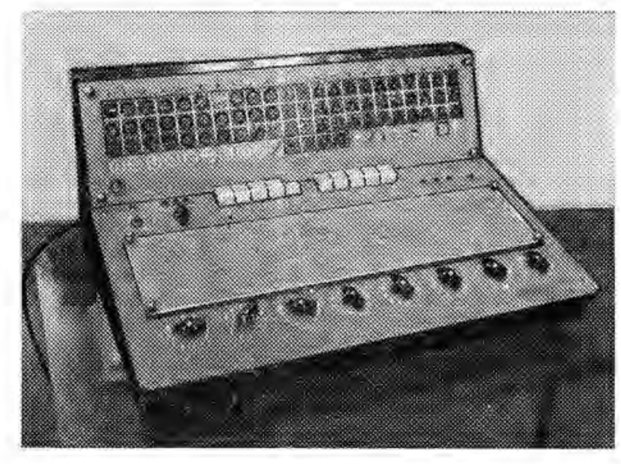
Пропускная способность экзаменатора — 30—40 человек за один академический час. При желании планшет с дорожными знаками может быть заменен сводкой формул, элементами схем, условными обозначениями, топографическими знаками и пр. В этом случае все устройство может быть использовано для изучения другого предмета.

Простота конструкции и удобство пользования обучающей машины «Эктрен-1» обеспечат ей большое распространение в учебных организациях.

Традиционную работу на простом телеграфном ключе повсюду вытесняет манипуляция на полуавтоматических и автоматических ключах. Но конструкторская мысль находит новые решения и в этом старом и привычном для всех связистов способе передачи информации. На многих радиостанциях, ведущих работу телеграфом, ключи заменяют клавиатурными датчиками кода Морзе. На фото 2 изображен один из таких манипуляторов, созданный В. Баландиным, В. Кондрашовым, А. Семеновым, М. Катиным и Г. Халутиным из Ленинграда. Схема этого устройства достаточно сложна, однако преимущества его настолько бесспорны, что есть все основания надеяться на то, что многие первичные организации повторят эту конструкцию.

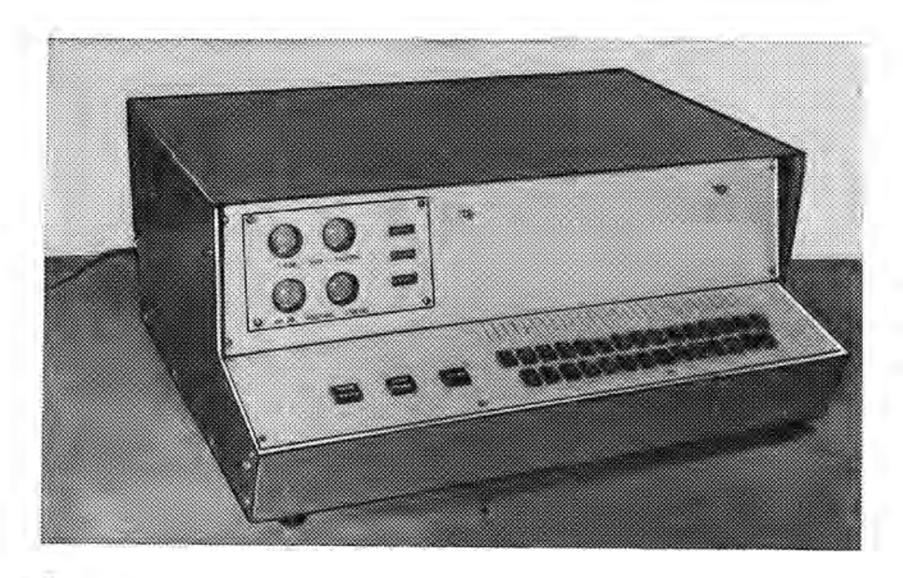
Расположение букв и цифр на клавиатуре датчика аналогично пишущей машинке. Достаточно слабого нажима на клавишу (усилие не превышает 150 г), как на выходе будет получена комбинация точек и тире, соответствующая нажатой букве или цифре. Благодаря запоминающему устройству и накопителю удается скомпенсировать неравно-

1



2





3



4

мерность работы оператора и получить точки, тире и паузы совершенно одинаковой длительности. Датчик позволяет устранить индивидуальность почерка оператора и значительно уменьшить число ошибок при приеме и передаче. Датчик допускает работу со скоростью 60, 80, 100, 120, 125, 150, 200 и 250 знаков в минуту с одновременным контролем качества работы на встроенный громкоговоритель.

Оснащение первичных организаций и спортивно-технических клубов подобными устройствами позволит после начального изучения азбуки Морзе перейти к освоению более сложной техники, обеспечивающей высокое качество телеграфирования даже малоопытными операторами.

Использование технических средств позволяет ускорить процесс обучения при одновременном повышении качества усвоения материалов. Одним из таких устройств, которое уже нашло применение в практике преподавания, является обучающая машина «Ока-5М» (фото 3), изготовленная грозненскими радиолюбителями К. Казьминым, В. Подунаем и В. Кучеренко. С помощью этой несложной машины можно вести контроль за качеством обучения и проверять знания учащихся по любому предмету, изучаемому в технических кружках и школах ДОСААФ.

Искусство оператора слуховой связи во многом зависит от опыта работы и требует систематических тренировок. Оборудовать все без исключения радиошколы и кружки, где ведется подготовка радистов, полным комплектом радиостанций затруднительно по многим причинам. Главными из них являются: недостаточное количество учебных станций и «теснота» в эфире. Между тем отработка элементов вхождения в связь может быть осуществлена на макетах радиостанций. Такие тренажеры несложно изготовить в любом кружке силами самих радиолюбителей. На фото 4 изображен внешний вид одного из возможных вариантов подобных тренажеров. Этот макет, выполненный ленинградцем А. Романовым по внешнему виду не отличается от широко распространенных УКВ радиостанций типа Р-105, Р-108 и Р-109. Тренировочные макеты позволяют имитировать настройку радиостанции и ведение связи по радионаправлению, в радиосети непосредственно или с вынесенного пункта, а так же в качестве ретрансляторов. Все эти виды работ осуществляются без выхода в эфир. Питается тренажер от одной батареи 3336Л и поэтому может быть использован в полевых условиях. Тренажеры — макеты радиостанций помогут отработать основные приемы работы на радиостанциях и только после этого самостоятельно выходить в эфир.

В. ИВАНОВ

НА СТЕНДАХ—ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Многие радиолюбители увлекаются конструированием радиоизмерительных приборов. Это и понятно, ведь без них трудно, а подчас и невозможно отыскать ту или иную неисправность в радиоаппаратуре, правильно наладить и отрегулировать современные электронные устройства. Домашняя лаборатория любого конструктора оснащена сейчас как отдельными приборами, так и целыми комплексами самодельной измерительной аппаратуры.

Не случайно поэтому на прошедшей 26-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ отдел измерительной техники был одним из самых представительных. Почти пятая часть всей экспозиции — 135 приборов — была сосредоточена в этом отделе. Около половины эспонатов демонстрировалось в составе измерительных комплексов, насчитывающих от трех-четырех до восьми-десяти устройств.

Отличительной чертой измерительных приборов, представленных на выставке, явилось более широкое, чем прежде, применение полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Это позволило конструкторам не только значительно уменьшить габариты и массу созданных ими приборов, но и улучшить их электрические параметры, повысить надежность, значительно снизить мощность, потребляемую от источников питания, облегчить тепловой режим.

Первого приза выставки был удостоен мастер-радиоконструктор В. Тарасов из г. Львова за разработку комплекта, состоящего из малогабаритного транзисторного осциллографа «ТОМ-1», измерителя частотных характеристик и цифрового вольтметра. Особенностью осциллографа является применение в нем идентичных по своим параметрам усилителей в каналах вертикального и горизонтального отклонения луча, что позволяет измерять частоту слабых электрических колебаний методом фигур Лиссажу. Полоса пропускания усилителей — 0—500 кГц, максимальная чувствительность — 0,25 мм/мВ. В осциллографе применена электроннолучевая трубка 5ЛО38И.

В измерителе частотных характеристик, предназначенном для настройки и проверки полосовых усилителей в диапазоне 440—490 кГц, использована электроннолучевая трубка 16ЛО3И с широким прямоугольным экраном. Уровень выходного напряжения плавно регулируется от 0 до 1 В. Цифровой вольтметр снабжен устройством автоматической установки нуля и калибровки и позволяет измерять постоянные и переменные напряжения до 1000 В с погрешностью, не превышающей $\pm 0,2\%$ ± 1 знак.

Большой интерес посетителей выставки вызвал комплект измерительных приборов на транзисторах В. Меснянкина из г. Ялты, получивший второй приз выставки. В комплекте, выполненном в виде единой конструкции (фото 1), состоящей из четырех блоков, насчитывается восемь приборов: осциллограф, собранный на 21 транзисторе и трубке 8ЛО29И, генератор стандартных сигналов, вырабатывающий колебания частотой 150 кГц—30 МГц, генератор фиксированных низких частот (100, 400 Гц; 1, 4 и 10 кГц), транзисторный авометр, генератор качающейся частоты для настройки полосовых усилителей со стандартной промежуточной частотой 465 кГц, генератор метки этой частоты, испытатель транзисторов любой мощности и универсальный блок питания. Осциллограф содержит идентичные усилители сигнала с полосой пропускания от 0 до 800 кГц в каналах вертикального и горизонтального отклонения луча. Чувствительность усилителей — 1 мм/мВ. Входное напряжение (1 мВ—500 В) регулируется плавно и ступенями (ослабление на 20, 40, 60 и 80 дБ). Нелинейность развертки — менее 1%. Монтаж выполнен на двух печатных платах, изготовленных из фольгированного гетинакса. Испытатель транзисторов, входящий в комплект, позволяет измерять обратный ток коллектора транзисторов любой мощности, статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ до 225, проверять способность транзистора работать в режиме генерации (на частотах 0,5; 1, 10 и 20 МГц).

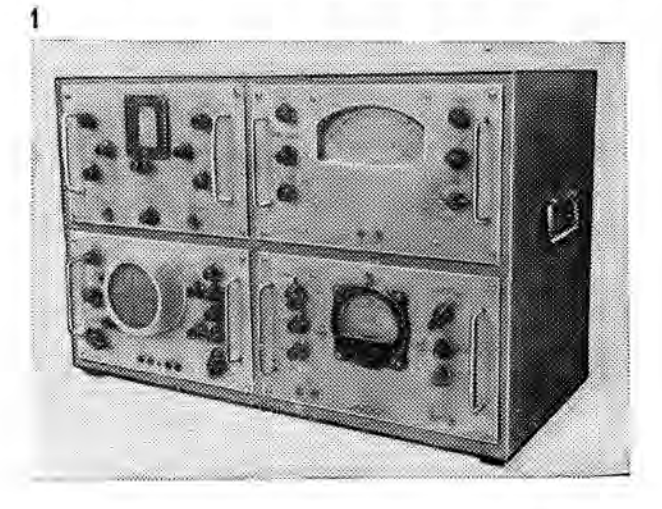
Хорошим внешним оформлением и большими возможностями отличался «Универсальный прибор радиомастера» (поощрительный приз), разработанный дебютантом выставки киевлянином В. Пиваком. Его прибор (фото 2) предназначен для настройки различной бытовой радиоаппаратуры, в том числе и телевизоров для приема цветных передач. Прибор состоит из генератора синусоидальных колебаний частотой от 43 Гц до 100 кГц, стрелочного частотомера, работающего в диапазоне 5 Гц — 100 кГц, кварцевого генератора, позволяющего получить на выходе прибора колебания калиброванных частот 50, 100 и 500 Гц; 1, 5, 10, 50 и 100 кГц, генератора одиночных импульсов длительностью 0,01; 0,1 и 1 мс, формирователя-преобразователя синусоидальных колебаний в прямоугольные (5 Гц—100 кГц) и универсального источника питания с защитой от перегрузок, обеспечивающего на выходе стабилизированное напряжение 12 В с пульсацией менее 10 мВ. Применение транзисторов и интегральных микросхем (в приборе 31 транзистор и 42 микросхемы) позволило конструктору разместить все перечисленные устройства в корпусе размерами 200×160×90 мм. Масса прибора — 2,8 кг.

Специальным призом выставки был награжден новосибирский радиолюбитель-конструктор А. Кузнецов, представивший на выставку два комплекта измерительных приборов. В комплекте «Обь-72» — вольтметр на полевых транзисторах, цифровой измерительный прибор, широкодиапазонный генератор дискретных частот, прибор для проверки кварцевых резонаторов, осциллографический пробник на трубке 6ЛО1И, стабилизированный источник питания и другие приборы. Помимо полупроводниковых приборов в устройствах комплекта применены плоские микромодули и интегральные микросхемы.

В комплекте «ТАУ-73», предназначенном для проверки, контроля и настройки всевозможной радиоэлектронной аппаратуры, объединены различные устройства импульсной техники: генератор прямоугольных импульсов, логический тестер, аналого-цифровой преобразователь, широкополосный импульсный усилитель, индикатор коротких импульсов, интегратор Миллера и т. п. Приборы этого комплекта выполнены в виде миниатюрных конструкций, что стало возможным исключительно благодаря применению полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

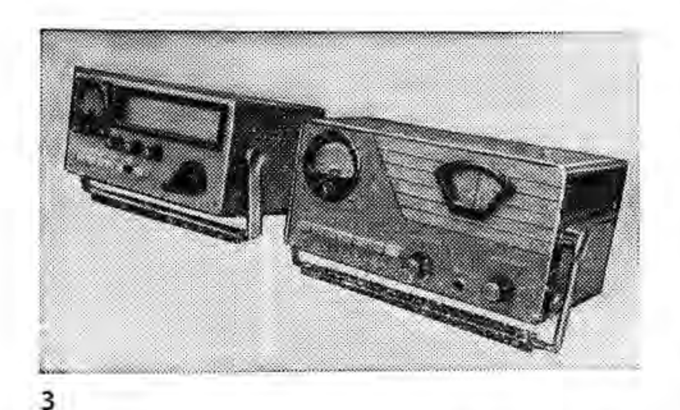
В числе приборов, предназначенных для оснащения

1



2





3

лаборатории начинающего радиолюбителя, был представлен комплект простых приборов, разработанный в лаборатории журнала «Радио» коллективом авторов в составе В. Борисова, Ю. Пахомова, Н. Путятина и В. Фролова. В комплекте — восемь приборов: авометр, транзисторные вольтметр постоянного и милливольтметр переменного токов, испытатель маломощных транзисторов, генераторы высокой и низкой частоты, мостовой измеритель RLC и стабилизированный источник для питания приборов и налаживаемой аппаратуры. Микроамперметр авометра используется в качестве измерительного прибора в испытателе транзисторов, вольтметре постоянного и милливольтметре переменного токов, которые выполнены в виде приставок к авометру. Каждый из входящих в комплект приборов собран не более, чем на двух-трех транзисторах, прост в изготовлении и налаживании и доступен для повторения даже малоопытным радиолюбителям.

Для более подготовленных радиолюбителей несомненно представляет интерес «Лаборатория радиолюбителя», разработанная неоднократным участником Всесоюзных радиовыставок москвичом М. Павловским. Его комплект также состоит из восьми приборов. Базовый блок включает в себя стабилизированный источник питания и авометр. Остальные приборы—генератор сигналов (диапазон 150 кГц—28 МГц), звуковой генератор фиксированных частот (диапазон 25 Гц — 20 кГц), милливольтметр переменного тока (пределы измерений — от 9 мВ до 300 В), измеритель нелинейных искажений и испытатель транзисторов малой и средней мощности выполнены в виде приставок к базовому блоку.

Из других экспонатов выставки необходимо отметить транзисторный генератор колебаний звуковой частоты, представленный ереванским радиолюбителем Г. Акопяном, комбинированный осциллограф на транзисторах А. Шакирзянова из г. Ханки Хорезмской области, транзисторный осциллограф казанского радиолюбителя В. Давидовича, низкочастотный RC генератор и сигнал-генератор К. Шайдулина из г. Волгограда, измерительный комплекс для настройки высококачественной низкочастотной аппаратуры москвича В. Волкова.

Звуковой генератор Г. Акопяна отличается от известных приборов этого типа тем, что в качестве органа настройки в нем применен сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости (17—750 пФ). Это стало возможным благодаря использованию в первом каскаде задающего генератора полевого транзистора КП103Е. Генератор вырабатывает синусоидальные колебания частотой от 20 Гц до 200 кГц (в четырех поддиапазонах) и напряжением до 2,5 В. Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц — не более 0,3%.

С помощью осциллографа А. Шакирзянова можно не только исследовать колебания различной формы, но и наблюдать частотные характеристики усилителей промежуточной частоты изображения, фильтров сосредоточенной селекции и одиночных колебательных контуров телевизоров в диапазоне частот от 28 до 45 МГц. Для этого в одном корпусе с осциллографом смонтирован генератор качающейся частоты и генератор частотной метки, позволяющий точно определить частоту настройки налаживаемого устройства. Полоса частот, пропускаемых усилителем вертикального отклонения луча,— 45 Гц — 250кГц, чувствительность на частоте 50 Гц — 3,5 мм/мВ, входная емкость — 30 пФ. В осциллографе имеются также калибраторы длительности и амплитуды. Прибор собран на 23 транзисторах.

Осциллограф В. Давидовича отличается хорошим внешним оформлением и небольшими габаритами. Он предназначен для исследования синусоидальных и импульсных колебаний в полосе частот 0—800 кГц. Неравномерность частотной характеристики в пределах рабочей полосы частот — 3 дБ, спад на частоте 1,2 МГц — не более 6 дБ. Максимальная чувствительность канала вертикального отклонения луча 0,5 мм/мВ, диапазон измеряемых напряжений — от 2 мВ до 400 В. В осциллографе применена трубка ЛО247.

Приборы К. Шайдулина (фото 3) также выполнены целиком на транзисторах, хорошо оформлены и снабжены поворотными ручками для переноски, которые в стационарном положении служат удобными подставками. Низкочастотный генератор (на фото — справа) перекрывает диапазон частот от 20 Гц до 25 кГц (нестабильность амплитуды во всем диапазоне не превышает ±0,7 дВ), высокочастотный — от 360 кГц до 15 МГц. Кварцевый калибратор позволяет получить колебания стабильных частот 50 и 500 кГц; 1, 5 и 10 МГц.

Измерительный комплекс В. Волкова состоит из генератора синусоидальных колебаний частотой 20Гц—200 кГц, выполненного на базе промышленного прибора Г3-35, и измерительного RC фильтра, обеспечивающего затухание в полосе непрозрачности не менее 80 дБ (на частотах 20 Гц — 50 кГц) и не менее 60 дБ на частотах 100 и 200 кГц). Применение в цепи отрицательной обратной связи генератора «прожженого» термистора ТП2-0,5 позволило уменьшить коэффициент нелинейных искажений до величины $5 \cdot 10^{-5}$. Измерения проводятся на частотах 100, 200 Гц; 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 и 200 кГц.

В небольшой статье трудно рассказать о всех интересных конструкциях, демонстрировавшихся в Политехническом музее. Выставка наглядно продемонстрировала возросшее мастерство радиолюбителей-конструкторов измерительной аппаратуры. Больше стало сложных универсальных и комбинированных приборов, сервисной аппаратуры для проверки и налаживания бытовых радиоустройств, значительно выросло число конструкций, выполненных на транзисторах. Улучшилось внешнее оформление приборов, и в этом смысле некоторые из них не уступали приборам заводского изготовления.

Однако нельзя не сказать и о том, что среди экспонатов отдела измерительной техники было еще довольно много ламповых конструкций, значительная часть приборов собрана по известным схемам и не содержит оригинальных решений, монтаж приборов еще оставляет желать лучшего. Прошедшая выставка также показала, что конструкторы измерительной аппаратуры еще недостаточно уделяют внимания созданию приборов с цифровым отсчетом. Обо всем этом стоит подумать при подготовке к очередной, 27-й радиовыставке, которую намечено провести в 1975 году.

В. ФРОЛОВ

НАЛАЖИВАНИЕ МАГНИТОФОНА В ЛЮБИТЕЛЬСКИХ УСЛОВИЯХ

М. ГАНЗБУРГ

Дальнейшее налаживание электрической части магнитофона ведут в такой последовательности. В начале настраивают на выбранную частоту генератор тока стирания и подмагничивания, проверяют симметричность формы генерируемых им колебаний, затем устанавливают токи подмагничивания и стирания, регулируют уровень записи. В последнюю очередь регулируют частотную характеристику усилителя записи (он ограничен с одной стороны входным устройством, куда подключаются источники напряжения звуковой частоты, с другой — записывающей головкой) по току записи. При этих регулировках необходимо пользоваться чистой (предварительно хорошо размагниченной) лентой того типа, на работу с которой рассчитан магнитофон.

Частоту генератора тока стирания и подмагничивания выбирают так, чтобы она не менее чем в пять раз превышала самую высокую частоту рабочего диапазона. Для магнитофонов III и IV классов частота генератора может быть 50—60 кГц, а для магнитофонов более высокого класса — 60—80 кГц. При этом нужно учитывать, что чем выше частота генератора, тем больше должна быть его мощность. Применение стирающей головки с ферритовым сердечником позволяет несколько уменьшить мощность генератора.

Регулировку и проверку частоты генератора производят известными способами, например с помощью звукового генератора и осциллографа по фигурам Лиссажу. Отметим только, что контролировать частоту генератора надо по напряжению на резисторе сопротивлением 10—100 Ом, включенном последовательно с записывающей головкой (рис. 5).

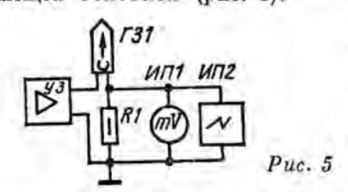


Рис. 5

Окончание. Начало см. «Радио», 1973, № 9.

Для нормальной работы магнитофона очень важна форма тока подмагничивания. Вырабатываемые генератором высокочастотные колебания могут быть и несинусоидальными (например иметь форму пилообразных или прямоугольных импульсов), но они обязательно должны быть симметричными, так как даже при небольшой асимметрии резко увеличивается уровень шума фонограммы. Поскольку асимметрия формы колебаний создается только четными гармониками основного колебания, высокочастотный генератор магнитофона всегда желательно выполнять по двухтактной схеме. Проверить симметричность формы колебаний генератора можно по осциллографу одновременно с проверкой частоты. Однако оценить несимметричность формы колебаний с помощью осциллографа довольно трудно (особенно, если она невелика), к тому же это требует немалого опыта. В любительских условиях для этой цели можно использовать пробник, схема которого приведена на рис. 6.

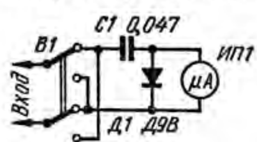


Рис. 6

Подключив его к выводам головки *ГЗ1* (рис. 5), переводят переключатель *В1* из одного положения в другое и следят за показаниями прибора. Если они не изменяются — форма колебаний симметрична, в противном случае нужно произвести регулировку генератора известными способами. Измерительный прибор *ИП1* — микроамперметр на ток 100 мкА или авометр, включенный на такой же предел измерений.

Установка тока подмагничивания — одна из самых ответственных операций при регулировке магнитофона. От правильного выбора тока подмагничивания в большой степени зависит качество записей. Оптимальный ток подмагничивания для выбранной магнитной головки и ленты, на работу с которой рассчитан магнитофон, всегда однозначен. Перед этим этапом налаживания следует отрегулировать положение магнитных головок по углу наклона рабочего зазора и по совпадению дорожек записи и воспроизведения. Это требование относится к магнитофонам с раздельными записывающей и воспроизводящей головками. Если же головка универсальная, то достаточно установить ее так, чтобы сердечник головки не выходил за край магнитной ленты. Положение рабочего зазора в этом случае не играет существенной роли, так как головка поочередно работает то в режиме записи, то в режиме воспроизведения.

И еще одно предварительное условие. Нужно проверить, работает ли цепочка предыскажений усилителя записи и установить максимально возможный подъем частотной характеристики усилителя на высшей частоте рабочего диапазона.

Если параметры записывающей головки известны (индуктивность, токи записи и подмагничивания и др.), то прежде всего нужно убедиться, обеспечивает ли высокочастотный генератор необходимый ток подмагничивания с запасом в 30—50%. Ток подмагничивания проверяют косвенным путем, измеряя падение напряжения на резисторе *R1* сопротивлением 10 Ом, включенном в цепь записывающей головки (рис. 5).

Если в цепи записывающей головки *ГЗ1* (рис. 7) имеется фильтр-пробка *L1C2*, то перед проверкой тока подмагничивания ее необходимо настроить на частоту генератора. Для этого к выходу усилителя записи (точки *а* и *б*) подключают ламповый милливольтметр, и, перестра-

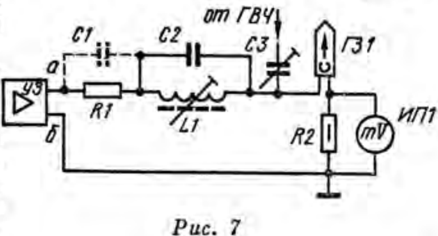


Рис. 7

ивая фильтр, добиваются минимального напряжения высокой частоты на выходе усилителя. Если этого не сделать, то фильтр-пробка *L1C2* исказит результаты измерений.

В большинстве промышленных и любительских магнитофонов используют параллельную схему смешивания колебаний звуковой и высокой частоты (рис. 7). Ток высокочастотного подмагничивания регулируют либо подстроечным конденсатором, либо подстроечным резистором, включенным последовательно с конденсатором постоянной емкости. Установив регулирующий элемент в положение, при котором ток подмагничивания максимален, проверяют, обеспечивает ли высокочастотный генератор требуемый ток с необходимым запасом.

В популярной литературе обычно рекомендуется устанавливать ток подмагничивания по максимуму отдачи при записи колебаний частотой 1000 Гц. Этот способ, хотя и дает точные результаты, мало пригоден для радиолюбителей из-за того, что изменение тока подмагничивания этой частоты в довольно широких пределах почти не вызывает изменения уровня записанного сигнала, поэтому определение оптимального тока подмагничивания требует немалого опыта. Более просто устанавливать этот ток по максимуму отдачи при записи сигнала частотой 6300 Гц.

В магнитофоне с раздельными записывающей и воспроизводящей головками и, соответственно, раздельными усилителями записи и воспроизведения ток подмагничивания устанавливают в такой последовательности. К одному из входов усилителя записи подключают звуковой генератор, настроенный на частоту 6300 Гц, и устанавливают его выходное напряжение на 20 дБ (в 10 раз) меньше номинальной чувствительности этого входа. Ламповый милливольтметр подключают к линейному выходу усилителя воспроизведения. Магнитофон включают в режим записи, увеличивают ток подмагничивания в записывающей головке до получения максимального напряжения на выходе усилителя. Затем ток подмагничивания увеличивают до тех пор, пока уровень выходного сигнала не понизится на 3 дБ. Это и есть оптимальный ток подмагничивания. Измеряют его указанным выше способом по падению напряжения на резисторе в цепи записывающей головки.

В магнитофонах с универсальной магнитной головкой и универсальным усилителем оптимальный ток подмагничивания выбирают, производя пробные записи. Звуковой генератор как и прежде подключают к одному из входов магнитофона, настраивают на частоту 6300 Гц и устанавливают выходное напряжение на 20 дБ меньше номинальной чувствительности этого входа, а милливольтметр подключают параллельно резистору, включенному в разрыв цепи универсальной головки (рис. 7). Затем включают магнитофон и производят ряд записей, каждый раз увеличивая ток подмагничивания на 0,1 мА. Таких записей должно быть 10—15. После этого перематывают ленту назад, подключают милливольтметр к линейному выходу магнитофона и при воспроизведении находят тот участок записи, который обеспечивает наибольшее напряжение на линейном выходе. Может оказаться, что наибольшее напряжение получается при воспроизведении одного из крайних участков. Это означает, что требуемый ток подмагничивания еще не найден, и записи нужно повторить с другими величинами тока подмагничивания, пока не будет определен участок с ярко выраженным максимумом выходного напряжения. Затем производят еще несколько записей, но теперь уже только увеличивая ток подмагничивания по отношению к его значению при записи участка, обеспечивающего максимальное напряжение на линейном выходе. Воспроизводя эти записи, находят участок, который обеспечивает напряжение на линейном выходе на 3 дБ меньше максимального. Зная ток подмагничивания при записи этого участка, вновь подключают милливольтметр параллельно резистору в цепи универсальной головки и устанавливают оптимальный ток подмагничивания.

Регуляторы громкости и уровня записи при установке оптимального тока подмагничивания могут находиться в любом положении (например, максимального усиления), важно лишь, чтобы при всех операциях их положения оставались неизменными.

Наиболее сложно в любительских условиях установить ток записи, соответствующий эффективному значению остаточного магнитного потока, который, согласно ГОСТ 12392—71 для отечественных магнитных лент, составляет 256 нВб/м.

Экспериментальные работы показали, что практически точно необходимую величину остаточного магнитного потока обеспечивает ток записи, при котором нелинейные искажения по 3-ей гармонике равны 3% (имеется в виду, что подмагничивание при этом оптимально). Оказывается, что нелинейные искажения, вносимые магнитной лентой при записи с высокочастотным подмагничиванием, определяются только нечетными гармониками, и при сравнительно малой величине искажений основную роль играет именно 3-я гармоника. Поэтому практически нелинейные искажения, вносимые лентой, оценивают по 3-ей гармонике. Если в распоряжении радиолюбителя имеется селективный микровольтметр, например типа В6-4, то задача — довольно проста. Если же его нет, можно воспользоваться устройством, схема которого приведена на рис. 8.

Это устройство представляет собой трехкаскадный усилитель на транзисторах *T1—T3*, охваченный глубокой отрицательной обратной связью. В цепь обратной связи включен двойной Т-образный мост, настроенный на частоту 1200 Гц. На входе усилителя включен фильтр верхних частот *R1R2C1C2*, ограничивающий усиление на высших звуковых частотах и повышающий входное сопротивление усилителя. С этой же целью первый каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя. Еще один эмиттерный повторитель включен на выходе усилителя. Пи-

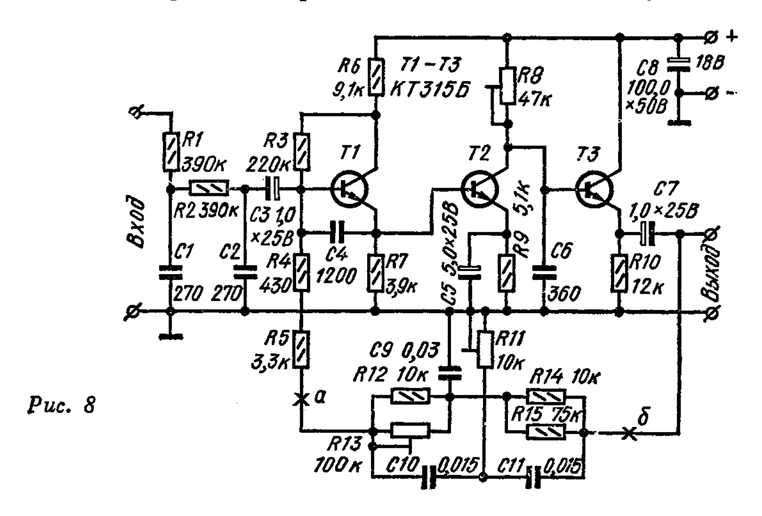


Рис. 8

тать устройство можно от любого источника напряжением 18—20 В (например от двух батарей «Крона»).

Налаживание начинают с настройки двойного Т-образного моста. Для этого разрывают соединения в точках *а* и *б*, точку *а* соединяют с выходом звукового генератора, настроенного на частоту 1200 Гц, а точку *б* — с электронным вольтметром. Изменяя сопротивление резистора *R13*, добиваются минимума напряжения на выходе моста. Затем движок резистора *R11* устанавливают в такое положение, при котором выходное напряжение увеличивается на 32—35 дБ на частотах 800 и 1600 Гц. После этого мост подключают к усилителю, подают на вход сигнал напряжением 50 мВ частотой 1200 Гц и измеряют напряжение на выходе устройства. Изменяя сопротивление резистора *R8*, устанавливают коэффициент усиления, равный 5.

Для облегчения налаживания детали моста следует подобрать с точностью ±5%, а конденсатор *C9* составить из двух емкостью по 0,015 мкФ. Собранное устройство вместе с источником питания желательно заключить в экран.

В зависимости от структурной схемы магнитофона ток записи регулируют различными способами. Если магнитофон имеет раздельные усилители записи и воспроизведения, поступают следующим образом. К одному из входов магнитофона подключают звуковой генератор, настроенный на частоту 400 Гц, и устанавливают напряжение на его выходе на 6 дБ меньше номинальной чувствительности используемого входа. Регулятор уровня записи переводят в положение максимального усиления. Ламповый милливольтметр и фильтр подключают к линейному выходу усилителя воспроизведения по схеме, показанной на рис. 9. Затем записывают сигнал

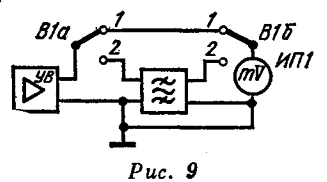


Рис. 9

частотой 400 Гц и, установив переключатель *В1* в положение *1*, по милливольтметру определяют напряжение U_1 на линейном выходе. Далее, не изменяя условий записи, переводят переключатель *В1* в положение *2* и измеряют напряжение U_2. Если коэффициент усиления устройства равен 5, то 3% нелинейных искажений соответствует напряжению U_2, равному $U_1/6{,}66$. Если же для измерений используют селективный микровольтметр, то его настраивают по максимуму напряжения частотой 1200 Гц, измеряют напряжение U_2, а коэффициент нелинейных искажений по 3-ей гармонике K_3 рассчитывают по формуле:

$$K_3 = \frac{U_2}{U_1} \cdot 100\%.$$

Если коэффициент нелинейных искажений окажется менее 3%, выходное напряжение генератора следует несколько увеличить и вновь произвести запись, измеряя напряжения U_1 и U_2. Если же коэффициент нелинейных искажений больше 3%, то повторную запись производят при несколько меньшем выходном напряжении генератора. Эти операции повторяют до тех пор, пока коэффициент нелинейных искажений не станет равным 3%. После этого, не изменяя напряжения на выходе звукового генератора, устанавливают показания индикатора уровня записи, соответствующие максимальному уровню записи. Для электронносветового индикатора это соответствует исчезновению затемненного сектора, а для стрелочного — положению стрелки на границе секторов, окрашенных в различные цвета.

В магнитофонах с универсальным усилителем и универсальной магнитной головкой уровень входного сигнала, при котором коэффициент нелинейных искажений равен 3%, подбирают путем последовательных записей сигналов различной амплитуды от звукового генератора. При воспроизведении записей измеряют напряжение на линейном выходе, как это делалось при установке оптимального тока подмагничивания. При этом регуляторы уровня записи и громкости воспроизведения должны находиться в положении максимального усиления.

Перед заключительной операцией — регулировкой частотной характеристики сквозного канала (или канала записи-воспроизведения при универсальном усилителе) необходимо тщательно подобрать положение магнитных головок по «кивку», высоте, наклону рабочего зазора и углу обхвата их лентой (см. «Радио», 1966, № 8).

Приступая к регулировке сквозного канала, нужно прежде всего проверить частотную характеристику усилителя записи и установить величину создаваемых им предыскажений. Для этого в цепь записывающей головки, как и прежде, включают резистор сопротивлением 10—100 Ом, параллельно ему — ламповый милливольтметр *ИП1* (см. рис. 5) и осциллограф *ИП2*, а к одному из входов магнитофона — звуковой генератор. Установив выходное напряжение звукового генератора на 20 дБ меньше номинальной чувствительности выбранного входа, а регулятор уровня записи — в положение максимального усиления, изменяют частоту генератора от низшей до высшей частоты рабочего диапазона. При этом напряжение на резисторе *R1* должно быть неизменным при повышении частоты до 3000—4000 Гц, а затем плавно возрастать и достигать максимума на высшей частоте. Если этого не получается, то прежде всего нужно проверить цепочку, создающую частотные предыскажения.

В большинстве магнитофонов частотные предыскажения в усилителе записи создаются частотнозависимой отрицательной обратной связью. Так, может быть использована схема, приведенная на рис. 4, но без конденсатора *C2*. В этом случае подъем на высшей частоте рабочего диапазона создается контуром *L1C1R1*. Установив на звуковом генераторе высшую частоту рабочего диапазона и полностью выведя резистор *R1*, настраивают контур *L1C1* по максимуму напряжения на резисторе *R1* (рис. 5), причем подъем на этой частоте должен быть не менее 20 дБ по отношению к частоте 400 Гц. Затем вновь проверяют частотную характеристику усилителя записи и, если она соответствует требуемой, переходят к проверке сквозного канала.

Однако довольно часто оказывается, что частотная характеристика в области средних частот имеет провал. Чтобы устранить его, можно, например несколько видоизменить цепи, создающие частотные предыскажения, заменив резистор *R2* двумя одинаковыми резисторами (*R2'* и *R2"* на рис. 10), суммарное

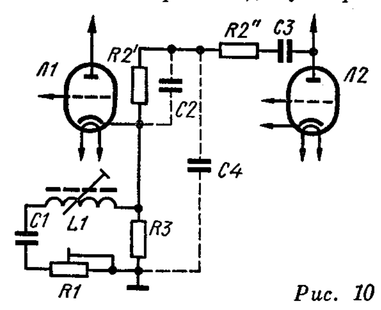


Рис. 10

сопротивление которых равно сопротивлению резистора *R2* (рис. 4). Это позволит выравнять частотную характеристику в области средних частот путем включения конденсатора *C4* емкостью 1000—5100 пФ, а при необходимости увеличить подъем на высшей частоте рабочего диапазона путем подключения конденсатора *C2* емкостью 100—220 пФ.

Получив таким образом нужную частотную характеристику усилителя записи, приступают к регули-

ровке сквозного канала, для чего милливольтметр и осциллограф отключают от резистора в цепи записывающей головки и подключают к линейному выходу усилителя воспроизведения.

Частотную характеристику сквозного канала проверяют на тех же частотах, на которых производилась регулировка усилителя воспроизведения. Для этого переключают магнитофон на запись и, подавая на его вход колебания каждой из выбранных частот, записывают показания милливольтметра. По этим записям строят частотную характеристику сквозного канала и определяют, укладывается ли она в поле допусков, установленное ГОСТ 12392—71 (см. «Радио» 1973, № 1). Как правило, на нижних и средних частотах это требование выполняется, а на верхних — не всегда. Причиной является магнитная лента.

Если при первоначальной проверке окажется, что частотная характеристика сквозного канала имеет подъем на верхних частотах рабочего диапазона, то его можно уменьшить изменением сопротивления резистора *R1*. Если усиление на этих частотах падает на 8—12 дБ, частотную характеристику сквозного канала регулируют, увеличивая предыскажения в усилителе записи. Прежде всего подключают конденсатор *C2* параллельно резистору *R2'*. Если это не поможет, нужно уменьшить ток подмагничивания в записывающей головке. Уменьшать его можно только до тех пор, пока отдача по уровню записи на частоте 6300 Гц увеличится не более чем на 1 дБ. Если уменьшение тока подмагничивания выравнит частотную характеристику или ослабление усиления на высшей частоте рабочего диапазона окажется менее 3 дБ, то такой ток подмагничивания и будет оптимальным. При подъеме частотной характеристики на высшей частоте рабочего диапазона ток подмагничивания следует немного увеличить, добиваясь прямолинейной частотной характеристики сквозного канала.

В том случае, если изменением тока подмагничивания добиться нужной частотной характеристики сквозного канала не удается, можно параллельно резистору *R1* в цепи головки записи (рис. 7) включить дополнительный конденсатор *C1* емкостью 100—220 пФ. Регулировку сквозного канала можно считать законченной, если его частотная характеристика укладывается в требуемое поле допусков, а на высшей частоте рабочего диапазона напряжение на линейном выходе на 3 дБ меньше, чем на частоте 400 Гц. Такое ослабление желательно потому, что относительная частотная характеристика магнитной ленты от полива к поливу может изменяться на ±3 дБ. Отрегулированный таким образом магнитофон будет иметь частотную характеристику сквозного канала, удовлетворяющую требованиям стандарта при работе с магнитной лентой любого полива.

В заключение проверяют качество стирания записей. Достаточным считается такой уровень стирания, когда фонограмма, записанная с максимальным уровнем записи, после стирания не слышна в тихой комнате на расстоянии 1 м от магнитофона. Регулируют уровень стирания обычным способом, подбирая ток в стирающей магнитной головке.

УСИЛИТЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

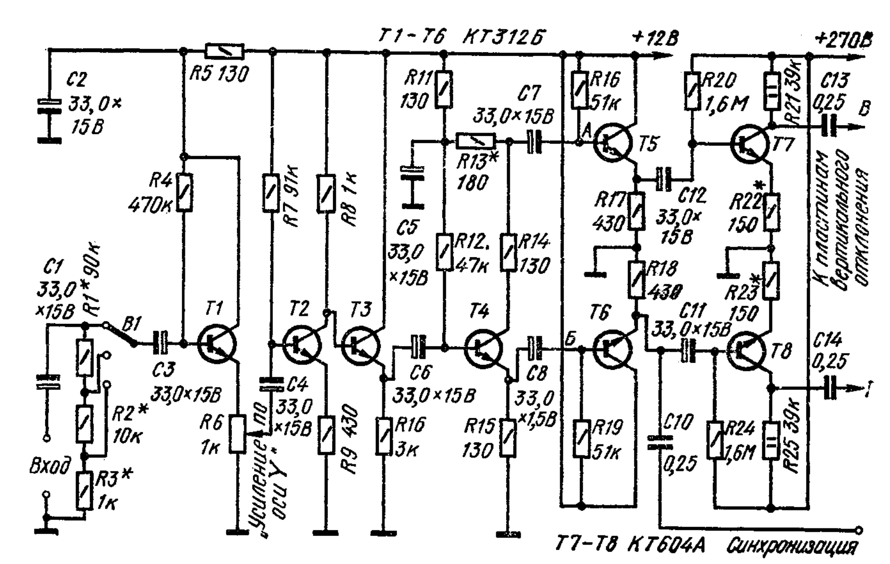
Инж. В. ДАМЬЕ, инж. Б. КОЗИНЦЕВ

Усилитель вертикального отклонения электронного луча осциллографической трубки, выполненный по приводимой схеме, при входном напряжении 50 мВ дает на выходе симметричное напряжение 80—100 В практически без ограничения амплитуды в диапазоне частот 30 Гц—200 кГц. Неравномерность частотной характеристики усилителя не превышает 6 дБ.

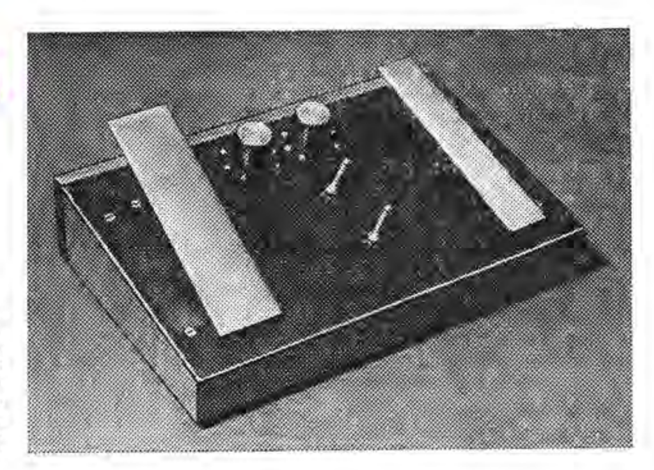
Коэффициент передачи тока транзисторов *T1—T6* лежит в пределах 50—70, а транзисторов *T7* и *T8* — 15—20. Желательно, чтобы транзисторы *T7* и *T8* имели одинаковые коэффициенты передачи тока. Транзисторы *T7* и *T8* снабжены радиаторами, описанными в «Радио», 1971, № 12, стр. 24.

Налаживание усилителя производят с помощью звукового генератора Г3-33 и осциллографа С1-19Б. Последний подключают к точкам *А* и *Б*. К усилителю подводят напряжение питания 12 В и на его вход подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц с амплитудой 50—300 мВ. Резистор *R13* временно заменяют переменным резистором 470 Ом и, изменяя его сопротивление, добиваются одинаковой и неискаженной амплитуды сигналов в точках *А* и *Б*. После этого впаивают постоянный резистор с ближайшим стандартным сопротивлением. После контроля формы сигнала на базах транзисторов *T7* и *T8* подключают источник питания с напряжением 270 В и проверяют осциллографом форму и амплитуду сигналов в точках *В* и *Г*. В каждой из этих точек должен быть неискаженный (синусоидальный) сигнал с амплитудой 38—40 В. Амплитудные искажения устраняют подбором сопротивлений резисторов *R22* и *R23*. Во избежание пробоя транзисторов *T7* и *T8*, не рекомендуется уменьшать сопротивления резисторов *R20* и *R24*.

В заключение налаживания концы кабеля входа усилителя вертикального отклонения осциллографа С1-19Б подключают к точкам *В* и *Г* и проверяют отсутствие искажений при амплитуде сигнала на выходе 75—80 В.



ПЕДАЛЬ — ПРИСТАВКА ДЛЯ ГИТАРЫ



Инж. О. СТРЕЛЬЦОВ

Поиски путей улучшения выразительности звучания электронных гитар привели музыкантов-исполнителей к использованию специальных устройств, позволяющих в процессе игры изменять звучание гитары, придавая ему своеобразные музыкальные оттенки. В публикуемой статье приводится описание педали-приставки для электрогитары, позволяющей получить такие широко известные среди гитаристов-исполнителей музыкальные эффекты как «квакушка», «вибрато» и «фас»-эффект. Педаль разработана московским радиолюбителем О. Стрельцовым и демонстрировалась им на 25-й Всесоюзной радиовыставке.

Функциональная схема приставки приведена на рис. 1. Как видно из рисунка, приставка состоит из трех узлов: «квакушки», «вибрато» и преобразователя спектра, позволяющего получить «фас»-эффект.

Узел «квакушки» постоянно включен в цепь сигнала электрогитары, благодаря чему в одном из крайних положений регуляторов его можно использовать в качестве линейного усилителя. Положение переключателей педали, указанное на рисунке, соответствует работе узла «квакушки» или приставки без преобразования сигнала. При нажатии педали и замыкании контактов переключателя *В1* выходной сигнал с преобразователя спектра через делитель *R2R3*, контакт *2* переключателя *В1б* и узел «квакушки» попадает на выход приставки. Контакты переключателя *В1а* замыкают накоротко резистор *R1*, через который преобразователь спектра соединяется со входом приставки. Переключателем *В1* производится кратковременное включение преобразователя, а переключателем *В3* можно включить преобразователь спектра на длительное время. В этом случае исполнитель, произведя переключение, может перейти на другие эффекты, например, «квакушку».

Переключатель *В4* включает узел «вибрато». Если переключатель *В3* поставить в положение «*1*», а *В4* — в положение «*2*», то одновременно с амплитудной модуляцией сигнала от гитары можно получить эффект «квакушки». Если же переключатель *В3* поставить в положение «*2*» (работа с преобразователем), то цепь подачи входного сигнала на узел «вибрато» разорвется и через контакты переключателя *В3а* сюда подается сигнал от преобразователя. При таком положении переключателей можно получить все три эффекта: «вибрато», «квакушки» и преобразования спектра. Переключатель *В2* позволяет изменять тембр сигнала, поступающего с преобразователя спектра. При его замыкании нижнее плечо делителя *R2R3* шунтируется конденсатором и таким образом уменьшается уровень высокочастотных составляющих в спектре выходного сигнала. Звук становится «мягким». Конденсатор *С1*, шунтирующий верхнее плечо делителя *R2R3*, позволяет (при разомкнутых контактах переключателя *В2*), увеличив долю высокочастотных составляющих, сделать звук более чистым, «прозрачным».

Принципиальная схема узла «квакушки» приведена на рис. 2. Она аналогична схеме с одинарным Т-мостом и регулировкой с помощью потенциометра, описанной в журнале «Радио» № 1 за 1973 год, и представляет собой двухкаскадный усилитель, охваченный отрицательной обратной связью через перестраиваемый Т-образный резонансный мост *R6R7C3C4C5*. Первый каскад собран по схеме с общим эмиттером, второй по схеме эмиттерного повторителя. Напряжение обратной связи снимается с эмиттера транзистора *Т2* и подается на базу транзистора *Т1*. Изменение настройки Т-моста производится потенциометром *R7*, имеющим привод от подвижной части педали. Диапазон перестройки — от 200 до 2500 Гц. Конденсатор *С2* увеличивает подъем частотной характеристики на резонансной частоте Т-моста. Узел «квакушки» можно подключать ко входу усилителя НЧ для гитары, имеющему чувствительность 30—50 мВ. Детали узла смонтированы на печатной плате из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм (рис. 3).

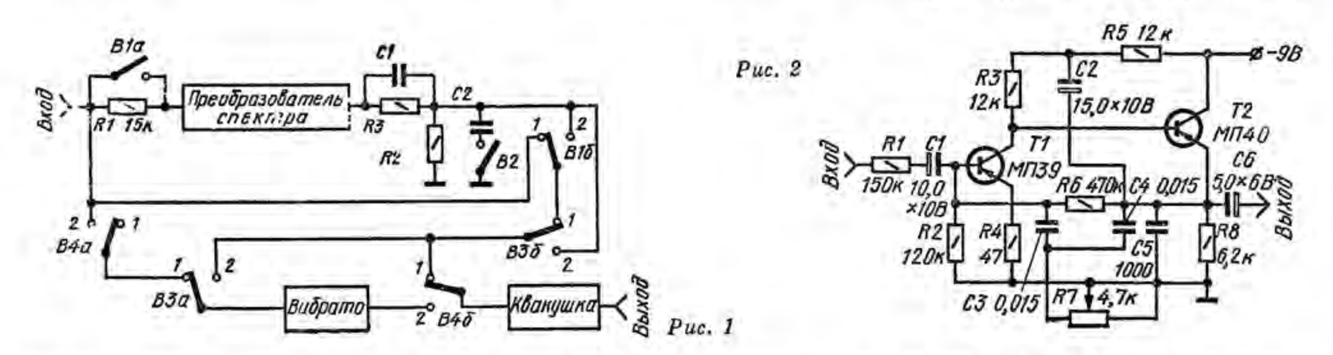


Рис. 1

Рис. 2

Схема устройства, используемого для преобразования спектра и амплитудной модуляции сигнала, приведена на рис. 4. На транзисторах *Т1—Т4* собран преобразователь спектра, на *Т5—Т7* амплитудное «вибрато».

Первый каскад преобразователя спектра собран на транзисторе *Т1* по схеме эмиттерного повторителя. Он служит для увеличения входного сопротивления устройства и согласования его с последующими каскадами. Режим каскада устанавливается резистором *R1*, стабилизирующим ток базы транзистора *Т1*. На транзисторах *Т2* и *Т3* собран собственно усилитель. Оба транзистора включены по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между каскадами. Режим каскадов может устанавливаться резистором *R3*, определяющим ток базы транзистора *Т2*. Подстроечный потенциометр *R7* позволяет установить режим транзистора *Т3*. На транзисторе *Т4* собран эмиттерный повторитель, уменьшающий влияние нагрузки на работу устройства. Диод *Д1*, подключенный к коллектору транзистора *Т3* служит для дополнительного ограничения — фиксации амплитуды сигнала на коллекторе транзистора *Т3* на уровне потенциала, заданного делителем *R10R11*.

Устройство имеет усиление с базы транзистора *Т1* 12000—15000, поэтому особые требования следует предъявлять к шумам транзисторов и наводкам. Уменьшить влияние этих факторов можно с помощью подстроечного потенциометра *R7*, устанавливая транзистор *Т3* в режим работы с отсечкой. Для уменьшения отрицательного влияния высокочастотных составляющих спектра сигнала гитары на получаемый в преобразователе сигнал, вход устройства зашунтирован конденсатором *С1*, а в цепь эмиттера транзистора *Т1* включен конденсатор *С3*.

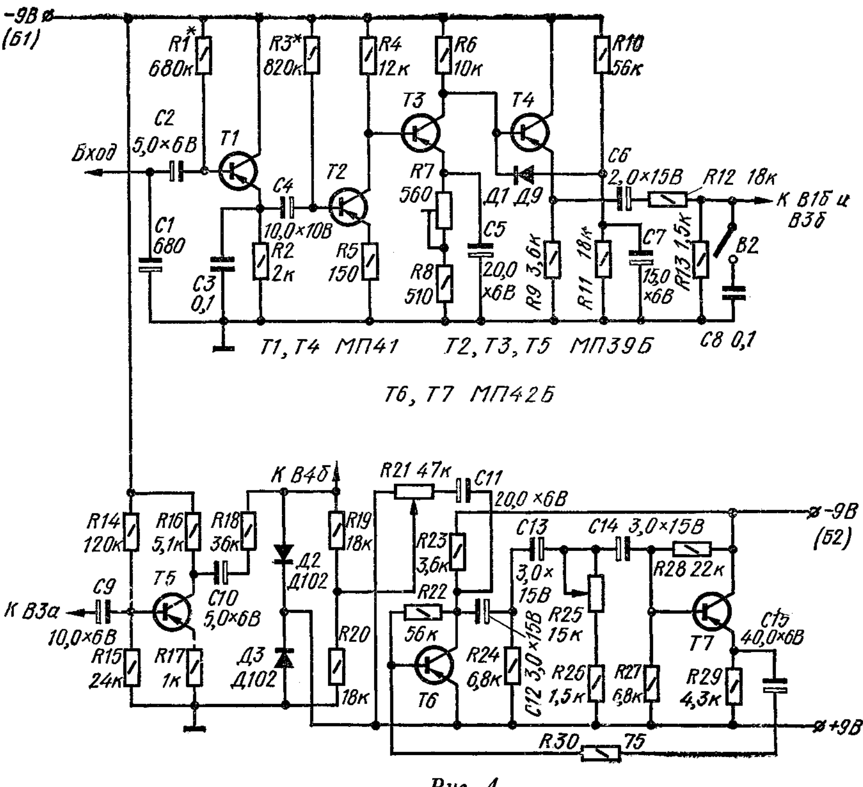


Рис. 4

Выходной сигнал преобразователя спектра (на эмиттере транзистора *Т4*) имеет величину 0,45—0,5 В. Учитывая, что преобразователь спектра должен использоваться с усилителем для гитары, сигнал с выхода преобразователя спектра подается на делитель *R12R13*, который уменьшает его до уровня, соответствующего средней величине сигнала электрогитары (около 30 мВ). Параллельно нижнему плечу делителя — резистору *R13* при замыкании контактов переключателя *В2* подключается конденсатор *С8*. В этом случае «срезаются» высокочастотные составляющие спектра сигнала преобразователя и звучание становится более «мягким».

В амплитудном «вибрато» использована схема балансного модулятора на диодах *Д2* и *Д3*. Диоды включены встречно и вместе с резисторами *R19* и *R20* образуют мост. На диагональ моста между точками соединений диода *Д2* с резистором *R19* и *Д3* с *R20* (общей шиной) через резистор *R18* подается сигнал с гитары, усиленный транзистором *Т5*, (переключатель *В3* в положении «*1*»). Этот транзистор включен по схеме с общим эмиттером и служит для компенсации потерь в балансном модуляторе. Резистор *R18* и мост модулятора представляют собой два плеча делителя напряжения сигнала, поступающего с транзистора *Т5*. Сопротивление плеча, образованного мостовой схемой, меняется при поступлении модулирующего напряжения с генератора низкой частоты. Это напряжение подается на диагональ моста между точками соединений диодов *Д2* с *Д3* и резисторов *R19* с *R20*. Модулирующий сигнал имеет синусоидальную форму и когда в точку соединения диодов приходит отрицательная полуволна, диоды открываются, сопротивление моста уменьшается, (в других случаях оно практически определялось последовательно соединенными резисторами *R19* и *R20*), изменяется коэффициент деления делителя *R18* — мостовая схема и сигнал, снимаемый с регулируемого плеча, модулируется по амплитуде.

Генератор низкой, модулирующей, частоты собран на транзисторах *Т6* и *Т7*. Схема обычная, на трех фазосдвигающих RC-цепочках *R24C12*, *R25R26C13* и *R27C14*. Потенциометр *R25* позволяет перестраивать частоту генератора в диапазоне 3—8 Гц. Потенциометром *R21* регулируют величину модулирующего сигнала, подаваемого на мостовую схему, и, таким образом, меняют глубину модуляции. Глубина модуляции зависит также от сопротивления рези-

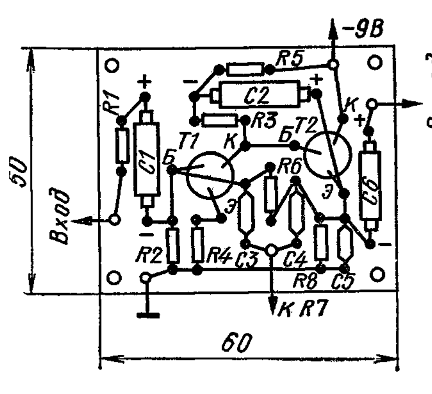


Рис. 3.

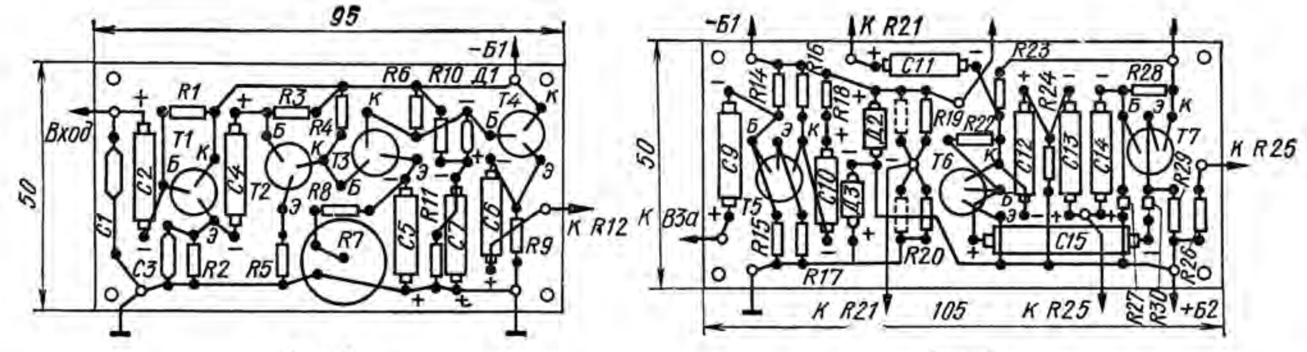


Рис. 5 *Рис. 6*

сторов *R19* и *R20*, включенных последовательно с диодами для модулирующего сигнала. Эти резисторы определяют, при заданной величине сигнала с низкочастотного генератора, диапазон открывания диодов, т. е. практически их шунтирующее действие.

Диоды *Д2* и *Д3* должны быть выбраны по возможности с одинаковыми характеристиками. В противном случае не будет полного подавления модулирующего сигнала и в отсутствии сигнала с гитары с «вибрато» на вход усилителя будут поступать гармоники модулирующего сигнала. Некоторая компенсация разброса характеристик диодов может быть произведена изменением сопротивления соответствующих резисторов *R19* или *R20*.

В силу особенностей примененной балансной схемы генератор модулирующего сигнала питается от отдельного источника напряжением 9 В (батарея «Крона»), не соединяющегося с общим проводом. Преобразователь спектра и «квакушка» питаются от другой батареи, напряжением 9 В.

Узлы генератора вибрато и преобразователя спектра собраны на отдельных печатных платах, изготовленных, как и плата «квакушки», из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм. Плата преобразователя спектра показана на рис. 5, а «вибрато» — на рис. 6.

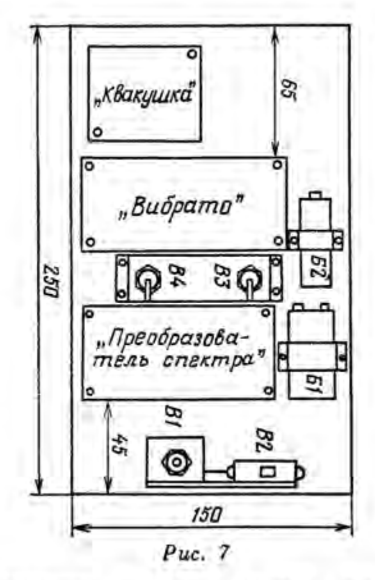


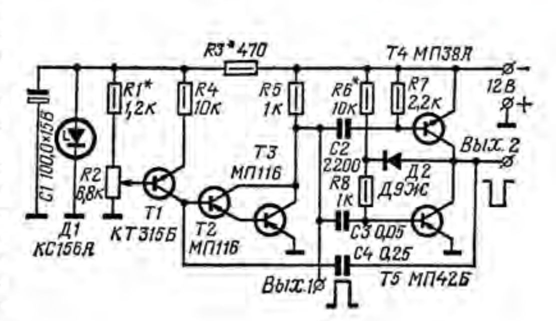
Рис. 7

Все элементы и узлы педали помещены в корпус. Рама корпуса сделана из 10 мм фанеры, крышка и дно — из листового дюралюминия толщиной 2 мм. На дне корпуса (рис. 7) установлены печатные платы, батареи питания и два кронштейна с переключателями *В1—В4*. На крышке укреплены потенциометры управления «вибрато» и потенциометр управления «квакушкой» с приводом. Привод выполнен по типу коромысла (см. «Радио», 1973, № 1, стр. 30, рис. 8) и управляется левой педалью. Переключатели *В1* и *В2* установлены на кронштейне на дне корпуса и управляются с помощью правой ножной педали. При нажатии педали сначала переключаются контакты переключателя *В1*, включающего преобразователь спектра, и лишь при дальнейшем нажатии замыкаются контакты переключателя *В2*, включающего «мягкое» звучание. Наклеенная на педали полоска резины позволяет легко различать эти положения по силе нажатия. Входной и выходной разъемы укреплены на передней стенке корпуса педали. Размещение элементов управления на верхней крышке педали видно на снимке, помещенном в заголовке статьи.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

На рисунке показана электрическая принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов, частоту которого можно изменять практически от нуля до 500 Гц с помощью потенциометра *R2*. Транзисторы *T2*, *T3* и *T5* работают в мультивибраторе, транзистор *T1* в каскаде управления частотой мультивибратора, а транзистор *T4* в дифференцирующем ключевом каскаде. Вместо транзисторов МП116 можно применить МП115. Частота импульсов находится практически в линейной зависимости от напряжения на базе транзистора *T1*.



На выходе *1* при сопротивлении нагрузки 2,2 кОм получаются импульсы с амплитудой 4,2—4,3 В и длительностью 2,2 мкс (на уровне 0,5), а на выходе *2* при сопротивлении нагрузки 510 Ом — соответственно 8 В и 2 мкс.

Потребляемый мультивибратором ток равен 3 мА.

А. ГАВРИЛОВ, Л. КРАВЧЕНКО

г. Кировоград

ИЗМЕРИТЕЛЬ RCL

Инж. В. МАКЕДОН

Описываемый прибор позволяет измерять сопротивления резисторов от 10 Ом до 100 МОм (пределы измерений: 10—1000 Ом; 100 Ом — 10 кОм; 1—100 кОм; 10 кОм—1 МОм; 100 кОм—10 МОм и 1—100 МОм), емкость конденсаторов от 10 пФ до 100 мкФ (пределы: 10—1000 пФ; 100 пФ — 0,01 мкФ; 1000 пФ—0,1 мкФ; 0,01—1 мкФ; 0,1—10 мкФ и 1—100 мкФ) и индуктивность от 10 мкГ до 100 Г (пределы: 10 мкГ—1 мГ; 100 мкГ—10 мГ; 1—100 мГ; 10 мГ—1Г; 100 мГ—10 Г и 1—100 Г). Метод измерения — мостовой, индикатором баланса моста служит стрелочный измерительный прибор. При всех измерениях используется одна шкала, что облегчает градуировку прибора и пользование им.

Питается измеритель *RCL* от сети переменного тока напряжением 220 В. Габариты прибора — 285×195×103 мм.

Принципиальная схема измерителя показана на рис. 1. Он состоит из генератора колебаний низкой частоты, измерительного моста с образцовыми резисторами, конденсаторами и катушками индуктивности, усилителя сигнала разбаланса моста с индикатором и блока питания.

Генератор низкой частоты собран на транзисторе *T1*; он вырабатывает колебания синусоидальной формы частотой 1000 Гц. В коллекторную цепь транзистора включена первичная обмотка трансформатора *Тр1*, согласующего выход генератора с измерительным мостом.

Измерительный мост состоит из резисторов *R6—R8*, образцовых резисторов (*R10—R15*), конденсаторов (*C11—C16*) и катушек (*L1—L6*), включаемых в зависимости от вида и предела измерений с помощью переключателя *В2*, и резистора, конденсатора или катушки, параметры которых необходимо измерить. Резистор *R16* служит для компенсации потерь при измерении индуктивности.

Балансировка моста при измерениях осуществляется реохордом — переменным резистором *R7*. В измерительную диагональ моста (между движком резистора *R7* и зажимом *Кл2*) включена первичная обмотка трансформатора *Тр2*. Сигнал разбаланса с его вторичной обмотки через конденсатор *C6* поступает на вход усилителя низкой частоты, собранного на транзисторах *T2—T5*. Усилитель — четырехкаскадный, с непосредственными связями между каскадами. Коэффициент усиления по напряжению — около 1000.

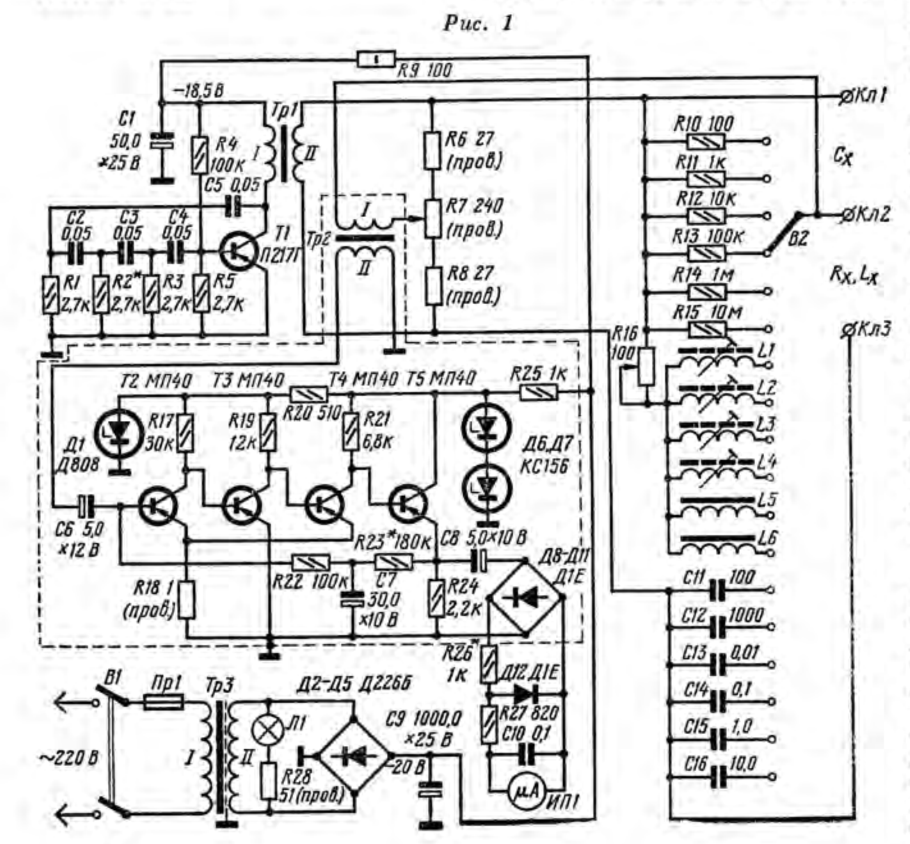
Напряжение питания первых двух каскадов усилителя стабилизировано стабилитроном *Д1*, третьего и четвертого — стабилитронами *Д6*, *Д7*.

С выхода усилителя сигнал поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах *Д8—Д11*. Нагрузкой выпрямителя служит измерительный прибор *ИП1*. Напряжение на него подается через ячейку, состоящую из резисторов *R26*, *R27* и диода *Д12*. При малых напряжениях на выходе выпрямителя диод *Д12* почти не оказывает шунтирующего влияния на измерительный прибор, поэтому чувствительность его максимальна, что позволяет с большой точностью балансировать измерительный мост. Если же это напряжение больше 0,15—0,2 В, диод открывается и шунтирует прибор *ИП1*. Благодаря этому его стрелка не уходит за пределы шкалы даже при большом разбалансе моста.

Блок питания измерителя состоит из трансформатора *Тр3* и мостового выпрямителя на диодах *Д2—Д5*. Для фильтрации напряжения питания генератора применен простейший фильтр, состоящий из конденсаторов *C1*, *C9* и резистора *R9*.

Конструкция и детали. В приборе можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы с $B_{ст}$, равным 35—70 (*T2—T5*) и любой низкочастотный транзистор большой или средней мощности с $B_{ст}$ не менее 40 (*T1*). Транзистор *T1* установлен на радиаторе площадью 30 $см^2$. Лампочка *Л1* — на напряжение 13,5 В и ток 0,16 А, измерительный прибор *ИП1* — микроамперметр М494 (или ему подобный) на ток 100—200 мкА.

Рис. 1



Катушки $L1$—$L4$ намотаны на трехсекционных каркасах и помещены в броневые сердечники СБ-23-17а из карбонильного железа. Катушка $L1$ содержит 55 витков провода ЛЭШО 30×0,07 (индуктивность 100 мкГ), $L2$ — 120 витков провода ПЭВ-2 0,27 (индуктивность 1 мГ), $L3$—500 витков провода ЛЭ 5×0,06 (индуктивность 10 мГ), $L4$ — 1560 витков провода ПЭВ-2 0,1 (индуктивность 100 мГ). В качестве катушки $L5$ (1 Г) использована первичная обмотка согласующего трансформатора от радиоприемника ВЭФ-12. Вторичную обмотку этого трансформатора удаляют, а в первичной оставляют 1565 (из 1700) витков. Катушка $L6$ (10 Г) — обмотка электромагнитного реле или низкочастотный дроссель, намотанные проводом диаметром 0,05—0,06 мм.

Трансформатор *Тр1* — согласующий трансформатор от радиоприемника ВЭФ-12 (средний вывод вторичной обмотки не используется). Можно использовать и любой другой трансформатор, важно лишь, чтобы его первичная обмотка содержала не менее 1000 витков, а число витков вторичной составляло не менее 60% первичной и намотана она была проводом не тоньше 0,12 мм.

Трансформатор *Тр2* может быть таким же, однако в связи с тем, что усилитель на транзисторах *Т2*—*Т5* необходимо экранировать, лучше использовать малогабаритный согласующий трансформатор от радиоприемников «Гауя», «Селга», «Банга» и т. п. Диаметр провода, которым намотаны обмотки этого трансформатора, должен быть не менее 0,08 мм.

В качестве трансформатора питания *Тр3* использован выходной трансформатор от телевизора «Рубин» (ЯХ4.731.002) с небольшими переделками. В его первичной обмотке оставлено 1430 витков (до переделки — 2000), между первичной и вторичной обмотками помещен незамкнутый виток медной фольги (электростатический экран). Вторичная обмотка оставлена без изменений (100 витков). При самостоятельном изготовлении можно использовать сердечник из пластин Ш16—Ш18, толщина набора — 30—35 мм, провод ПЭВ-1 0,18 (обмотка *I*) и ПЭВ-1 0,6 (обмотка *II*).

В измерителе применен самодельный переменный проволочный резистор — реохорд — сопротивлением около 240 Ом. Его устройство и чертежи основных деталей показаны на 3-й стр. вкладки. Основное достоинство резистора — простота конструкции. Для его изготовления не требуются дефицитные материалы и сложные токарные работы. Резистор состоит из основания *14* с развальцованной в нем втулкой *15*, валика *16* с втулкой *8* и ползунком *6*, каркаса *4* с обмоткой *5*, прокладки *7*, колодки *3* с лепестками *2*, контакта *10* и держателя *12*. Втулка *8* с ползунком *6* закреплена на валике *16* винтом М4×5. Обмотка резистора может быть выполнена константановым или манганиновым проводом в эмалевой изоляции диаметром 0,18—0,25 мм. Наматывают его на каркасе *4* от узкого конца к широкому так, чтобы витки врезались в каркас. Концы провода закрепляют в отверстиях диаметром 0,7 мм. Перед сборкой боковые части обмотки покрывают клеем БФ-2, «Суперцемент» и т. п., а торцевую (по которой скользит ползунок) зачищают мелкой наждачной шкуркой. Детали *4*, *7* и *12* при сборке склеивают между собой тем же клеем. Выводы обмотки припаивают к лепесткам *2*.

В приборе применен щеточный переключатель на 23 положения (использовано 18). Если такого переключателя нет, можно обойтись переключателем на меньшее число положений, применив его только для переключения пределов измерений. Для перехода от одного вида измерений к другому в этом случае необходим еще один переключатель *В3* на три положения (рис. 2).

Генератор низкой частоты смонтирован на плате размерами 48×90 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита (можно гетинакса) толщиной 1,5 мм. Плата закреплена с помощью винтов и трубчатых стоек на задней стенке шасси

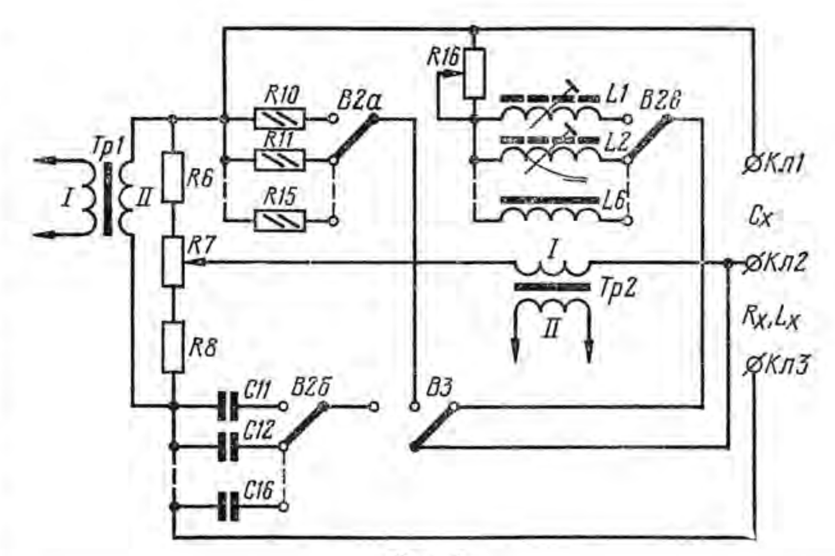
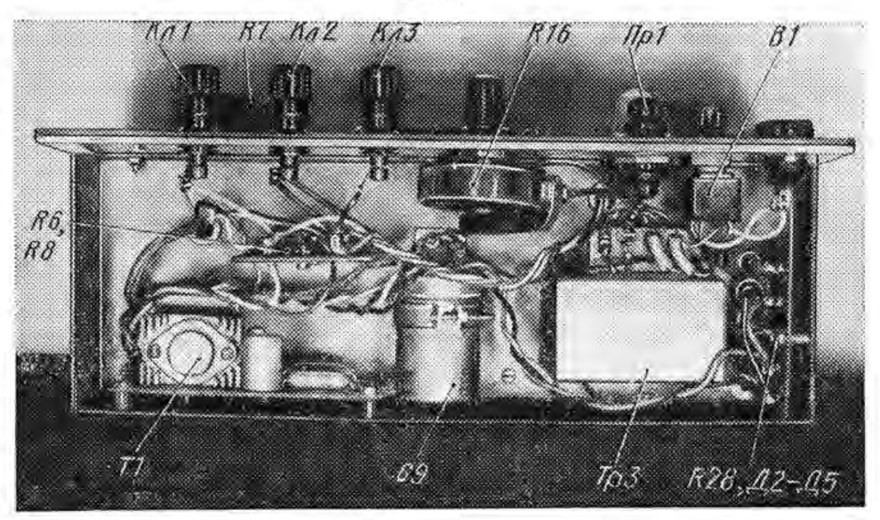


Рис. 2

Рис. 3



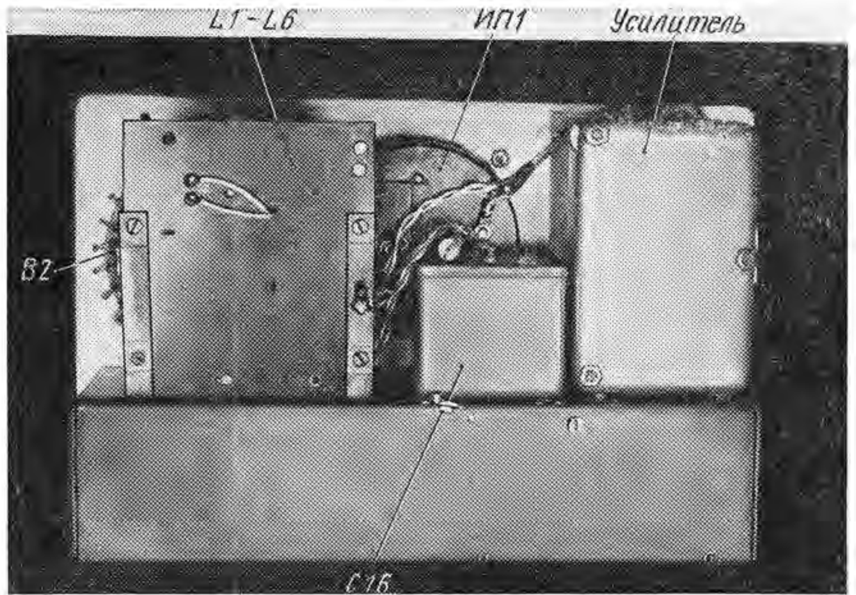


Рис. 4

прибора (рис. 3). Усилитель низкой частоты вместе с трансформатором *Тр2* собран на плате размерами 98×64 мм, изготовленной из двухстороннего (можно и одностороннего) фольгированного стеклотекстолита (гетинакса) той же толщины. Фольга с одной стороны платы используется для печатных проводников, с другой — в качестве экрана. Усилитель заключен в алюминиевый экран размерами 100×66×26 мм и закреплен на шасси прибора (рис. 4). Разметка передней панели измерителя показана на рис. 5.

Собранный прибор помещен в корпус от прибора ВК7-9. Можно использовать и самодельный корпус, изготовив его из стали или алюминия толщиной 0,8—1 мм.

Налаживание. Если детали исправны и монтаж выполнен без ошибок, а резисторы *R10—R15*, конденсаторы *C11—C16* и катушки *L1—L6* подобраны с точностью примерно 1%, налаживание прибора несложно. Настройку генератора на частоту 1000 Гц производят подбором резистора *R2*. Если в распоряжении радиолюбителя нет образцового генератора НЧ, эту операцию можно и не выполнять. На точности измерений это не скажется.

Налаживание усилителя сводится к подбору резистора *R23* до получения напряжения между эмиттером и коллектором транзистора *Т4*, равного половине напряжения питания (то есть напряжения на стабилитронах *Д6*, *Д7*). Резистор *R26* подбирают так, чтобы при самом большом разбалансе измерительного моста стрелка измерительного прибора *ИП1* не выходила за пределы шкалы.

Градуируют измеритель с помощью магазина сопротивлений. Установив переключатель *В2* в верхнее (по схеме) положение, подключают к зажимам *Кл2*, *Кл3* резистор сопротивлением 10 Ом. Перемещая движок переменного резистора *R7*, находят положение, при котором наступает баланс измерительного моста. Затем к зажимам подключают резистор сопротивлением 1 кОм и повторяют ту же операцию. Подбирая резисторы *R6* и *R8* добиваются того, чтобы с первым резистором мост балансировался в одном крайнем положении движка резистора *R7*, а со вторым — в другом. После этого шкалу измерителя градуируют по магазину сопротивлений на одном из пределов измерений. На остальных пределах, а также при измерении емкости и индуктивности используется эта же шкала с учетом соответствующего множителя.

Резистором *R16* пользуются только при измерении индуктивности. Минимальных показаний измерительного прибора *ИП1* добиваются в этом случае поочередным вращением ручек переменных резисторов *R7* и *R16*.

В качестве индикатора баланса в описываемом измерителе можно использовать и головные телефоны, подключив их вместо выпрямителя на диодах *Д8—Д11*.

г. Рига

Рис. 5

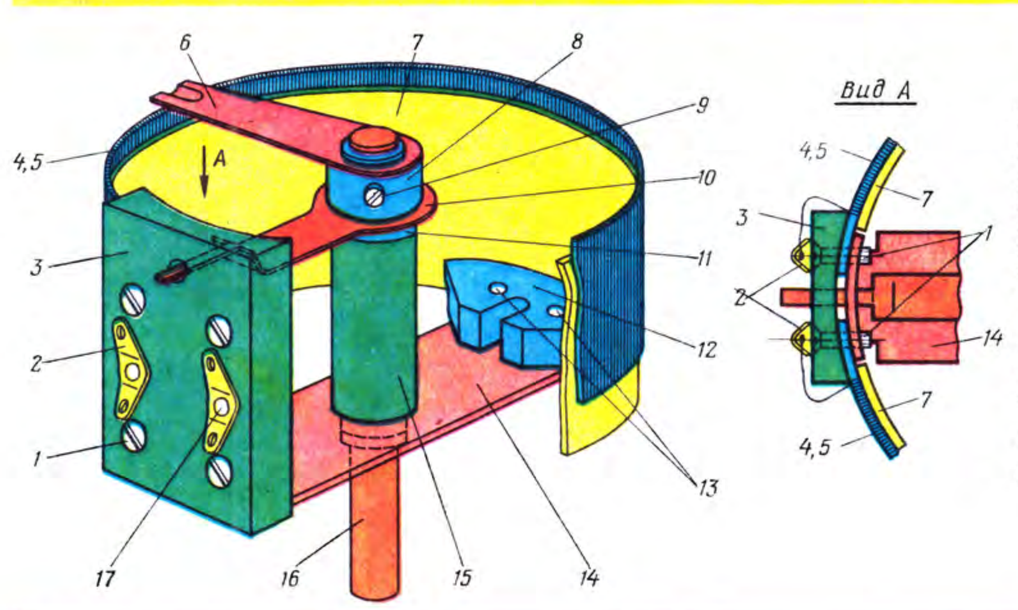
АНТЕННЫЙ ИЗОЛЯТОР ИЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

В качестве антенных изоляторов можно применять вышедшие из строя предохранители типа ПН-2. Для крепления изолятора просверливают отверстия с обеих сторон в медных пластинках. Изоляторы обладают хорошими диэлектрическими свойствами и достаточной механической прочностью.

А. ШАЛАБАНОВ (UA3DEU)

г. Серпухов Московской области

Измеритель RCL



Устройство переменного резистора: 1 — винт М3×10, 4 шт.; 2 — лепесток, латунь, 2 шт., закрепить на дет. 3 заклепками 17; 3 — колодка, гетинакс (текстолит), закрепить на дет. 14 винтами 1; 4 — каркас, электрокартон; 5 — обмотка; 6 — ползунок, сталь 65Г, после обработки калить; 7 — прокладка, электрокартон; 8 — втулка, сталь (латунь), развальцевать в дет. 6; 9 — винт М4×5; 10 — контакт, латунь; 11 — шайба, гетинакс (текстолит); 12 — держатель, гетинакс (текстолит), закрепить на дет. 14 заклепками 13; 13 — заклепки Ø 3×14 мм, 2 шт.; 14 — основание, сталь; 15 — втулка, латунь (сталь), развальцевать в дет. 14; 16 — валик, текстолит (оргстекло); 17 — заклепка Ø 3×5 мм, 2 шт.

(3) Ø5; R26; 4отв. Ø3,2; Ø6,2×90°; 2отв. Ø3; Ø4,5; 7; 4; 7; 11; 22; 45; 6; 5,5; 15; 26

(4) 4; Ø3,2 4отв.; 4; 8; 160; S2; 10; 2; 4; 4отв. Ø0,7; 8; 4; 22; 5; 36

(6) 7; Ø9; 0,5; R2; 5; R7; 40; 2

(7) S2; 145; 32

(8) Ø9; 1,5; 9; Ø6; Ø14; М4; 3

(10) 12; S0,5; R1; 3; 8; Ø6,2; R9; 47

(11) Ø6,2; Ø12; 1,5

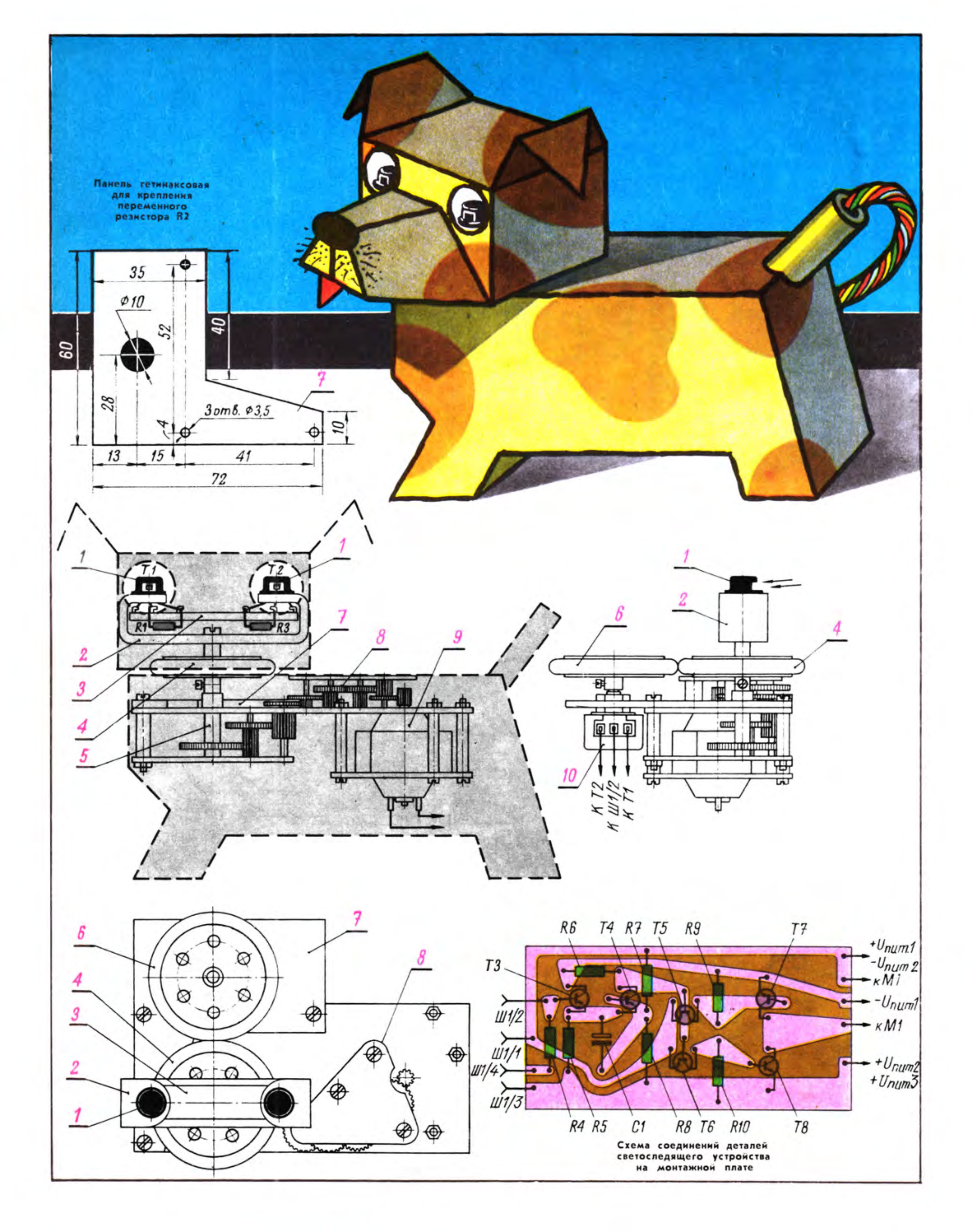
(12) Ø3,2 2отв.; 9; 3,2; 40; 12; R1,6; R23; R26; 10; 20; 2; 10

(14) А; 15; М3 4отв.; 22; 35; 9; 2; 20

Вид А: 2отв. Ø3,2; Ø6,2×90°; 13; 12; 18; 15; 52; 15; Ø9; М3 2отв.; R26; 4; 4

(15) Ø12; 33; 3; Ø6; Ø9

(16) Ø6; 45; Ø9; 67; 2; Ø6



Панель гетинаксовая для крепления переменного резистора R2
35
Ф10
52
40
60
28
3 отв. Ф3,5
4
10
13
15
41
72
7
T1
T2
R1
R3
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
К Т2
К Ш1/2
К Т1
R6
T4
R7
T5
R9
T7
T3
Ш1/2
Ш1/1
Ш1/4
Ш1/3
R4
R5
C1
R8
T6
R10
T8
+Uпит1
-Uпит 2
к М1
-Uпит1
к М1
+Uпит2
+Uпит3
Схема соединений деталей светоследящего устройства на монтажной плате



Пеленгаторами называют устройства, служащие для определения направления на излучатели энергии того или иного вида. Так, с помощью радиопеленгаторов можно определить направление, в котором находится радиопередатчик. В частности, радиопеленгаторами являются приемники, используемые радиоспортсменами для «охоты на лис».

В статье инж. А. И. Вдовикина описана модель светопеленгатора — устройства, «головка» которого автоматически поворачивается в сторону источника света, и «следит» за его перемещением.

В изготовленной автором модели «головка» светопеленгатора оформлена в виде головы животного. Она поворачивается в сторону зажженного карманного фонарика. Подобное светоследящее устройство можно применить в моделях кораблей и вездеходов, управляемых световым лучом, в модели солнечной электростанции, где «головка» будет всегда поворачиваться в сторону солнца.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СВЕТОПЕЛЕНГАТОР

Инж. А. ВДОВИКИН

Основными частями светопеленгатора являются электромеханический привод головы животного, вращающий ее в горизонтальной плоскости, и электронная система управления электродвигателем привода. Кроме того, в конструкцию входит электроакустическая сирена и лампы «маяка», которые включаются с помощью фотореле, когда источник света запеленгован.

Принципиальная электрическая схема светопеленгатора показана на рис. 1, а внешний вид и детали его конструкции — на 4-й стр. вкладки. Светочувствительными элементами системы управления являются фототранзисторы *T1* и *T2*, они служат как бы «глазами» пеленгатора. Вместе с переменным резистором *R2* фототранзисторы образуют делитель напряжения, подаваемого на базу транзистора *T3* от источника питания $U_{пит.2}$. Транзисторы *T3* и *T4* работают в дифференциальном усилительном каскаде. Графически зависимость выходного тока $I_{вых}$ дифференциального усилителя от входного тока $I_{вх}$ (ток базы транзистора *T3*) изображена на рис. 2. С дифференциального усилителя сигнал поступает на электронные переключатели на транзисторах *T5*, *T7* и *T6*, *T8*, нагрузкой которых яв-

Электромеханический узел светопеленгатора: 1 — фототранзисторы светоследящего устройства; 2 — скоба полистироловая; 3 — плата с фототранзисторами и резисторами R1 и R3; 4 — ролик обрезиненный на валу редуктора; 5 — вал редуктора; 6 — ролик обрезиненный на оси переменного резистора R2; 7 — панель гетинаксовая для крепления переменного резистора; 8 — редуктор от электродвигателя ДСМ375; 9 — микроэлектродвигатель M1 (ДМП-10); 10 — переменный резистор R2 (ППЗ-11).

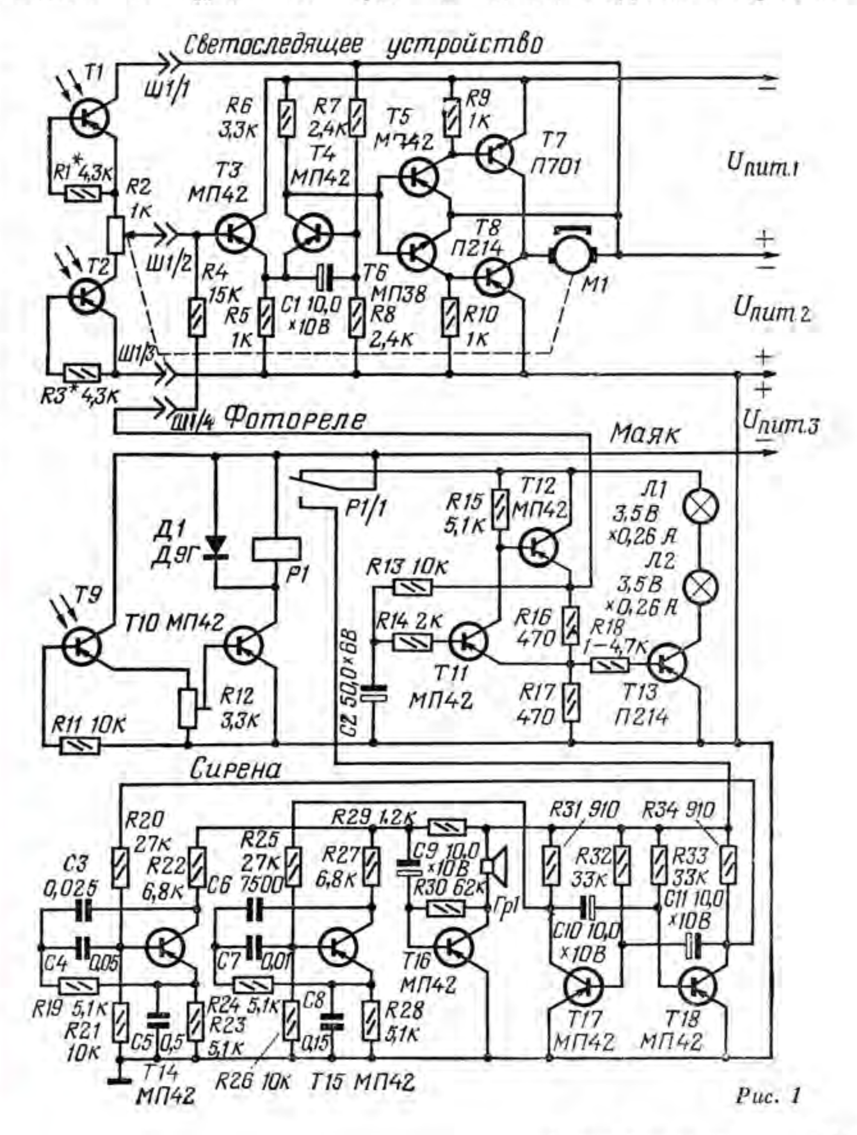


Рис. 1

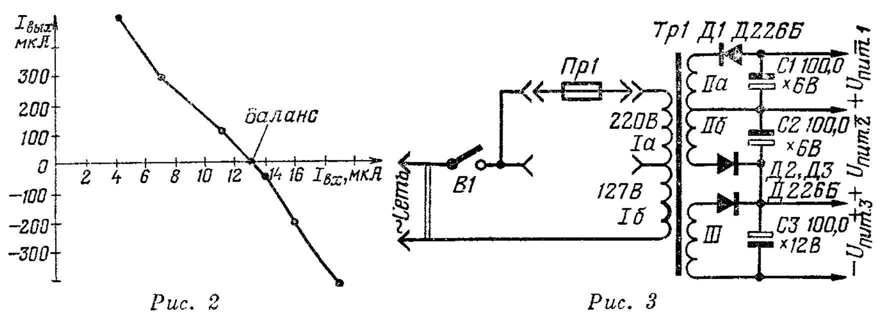


Рис. 2 *Рис. 3*

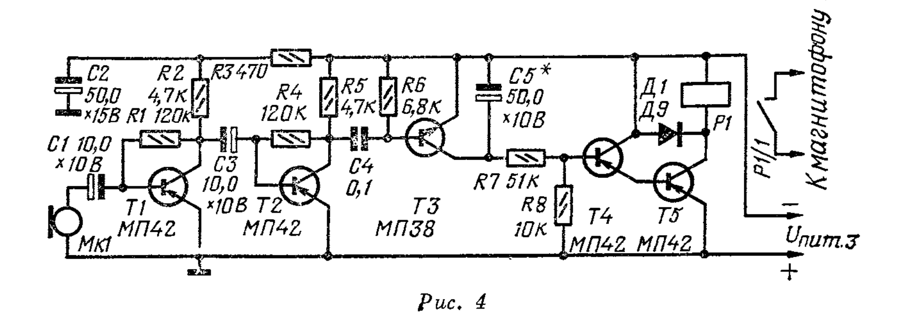


Рис. 4

ляется реверсивный электродвигатель поворота головы. При различных направлениях выходного тока $I_{вых}$ дифференциального усилителя будут открываться транзисторы либо верхнего (по схеме), либо нижнего электронных переключателей. В результате электродвигатель будет получать питание от источника $U_{пит.1}$ или $U_{пит.2}$. Движок переменного резистора *R2* можно установить в такое положение, при котором выходной ток дифференциального каскада будет равен нулю ($I_{вых}=0$). При этом транзисторы обоих электронных выключателей будут закрыты, электродвигатель отключен от источников питания. Такое состояние называется балансом дифференциального каскада. Если осветить фототранзисторы *Т1* и *Т2*, причем один несколько сильнее другого, то баланс нарушится, транзисторы одного из переключателей откроются и подключат электродвигатель к источнику питания $U_{пит.1}$ или $U_{пит.2}$, в результате чего головка светопеленгатора будет поворачиваться. Чтобы она следила за малейшими перемещениями источника света, ось переменного резистора *R2* механически связана с механизмом поворота головки. При разбалансе от действия света головка и контактная щетка резистора будут поворачиваться из стороны в сторону до тех пор, пока не восстановится баланс, а это соответствует пеленгу.

Чтобы головка пеленгатора поворачивалась влево-вправо в темноте или при рассеянном свете, как бы ища свет, надо периодически нарушать баланс. Это осуществляется подачей на базу транзистора *Т3* через резистор *R4* импульсов напряжения от мультивибратора на транзисторах *Т11* и *Т12*.

Для сигнализации о том, что источник света запеленгован (найден), в устройстве имеется фотореле и сирена. В первом каскаде этого фотореле работает фототранзистор *Т9*. Возникающий при его освещении фототок усиливается транзистором *Т10*, и реле *Р1* в его коллекторной цепи срабатывает. Регулировка порога срабатывания осуществляется подстроечным резистором *R12*. Сработавшее реле *Р1* контактами *Р1/1* отключает питание от лампочек *Л1* и *Л2* «маяка» и подключает питание к двухтональному звуковому генератору сирены (такой сигнал привлекает к себе больше внимания, чем звуковой сигнал одной частоты).

Двухтональный сигнализатор-сирена содержит пять транзисторов (*Т14*—*Т18*). Транзисторы *Т14* и *Т15* работают в генераторах синусоидальных колебаний с частотами около 300 и 1000 Гц соответственно. Они включаются поочередно управляющими импульсами мультивибратора на транзисторах *Т17*, *Т18*. Когда закрыт транзистор *Т17*, то работает генератор колебаний с частотой 300 Гц (на транзисторе *Т15*), а когда закрыт транзистор *Т18* — генератор колебаний с частотой 1000 Гц (на транзисторе *Т14*). Сигналы генераторов усиливаются транзистором *Т16*, нагрузкой которого является громкоговоритель *Гр1*.

Питание устройства осуществляется от трех выпрямителей (рис. 3). Два из них дают напряжения по 5 В ($U_{пит.1}$; $U_{пит.2}$), третий — около 9 В ($U_{пит.3}$).

Конструкция и детали. В устройстве применены резисторы МЛТ, МТ, конденсаторы МБМ, ЭМ, К53-1, К50-6. Реле *Р1* типа РЭС-10, паспорт РС4.524.302. Реле надо разобрать и так ослабить его пружины, чтобы оно срабатывало от напряжения 8 В. В качестве громкоговорителя *Гр1* использован электромагнитный капсюль ДЭМ-4м.

Фототранзисторы можно сделать из транзисторов МП40—МП42, с коэффициентами передачи тока $B_{ст}=50—80$ и обратными токами коллектора не более 5 мкА. В их корпусах со стороны эмиттерных переходов надфилем пропиливают окна размерами примерно 4×5 мм. После удаления выдуванием струей воздуха попавших внутрь опилок, окошки аккуратно заклеивают прозрачной фотопленкой. Можно применить готовые фототранзисторы ФТ-1.

Силовой трансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике Ш16×24; обмотки *Iа* и *Iб* содержат по 1200 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотки *IIа* и *IIб* — по 65 витков ПЭВ-1 0,41, обмотка *III* — 105 витков ПЭВ-1 0,31.

Вращение головки светопеленгатора осуществляется микроэлектродвигателем МДП-1 (3500 об/мин) через редуктор от синхронного электродвигателя ДСМ375. Микроэлектродвигатель установлен на плате редуктора на месте снятого с него синхронного двигателя. На этой же плате укреплена гетинаксовая панель с переменным резистором *R2* (ППЗ-11). На выходной вал редуктора насажен обрезиненный шкив диаметром 40 мм (из металлоконструктора). К шкиву прикреплена скоба из полистирола с установленными на ней фототранзисторами *Т1*, *Т2* светоследящего устройства и платой с резисторами *R1* и *R3*. К лепесткам на этой плате припаяны выводы фототранзисторов и гибкие многожильные проводники, соединяющие фототранзисторы с полюсами источников питания и резистором *R2*. Выводные проводники пропущены через отверстия в шкиве. На ось резистора *R2* насажен обрезиненный шкив диаметром 40 мм, фрикционно сцепленный с таким же шкивом на валу редуктора.

В модели, показанной на вкладке, фоторезисторы *Т1* и *Т2* размещены в прорезях глаз фигурки животного. Лампочки *Л1*, *Л2* и фототранзистор *Т9* «маяка» можно разместить в любом удобном месте, в корпусе животного, где находятся монтажные платы мультивибратора, генератора звуковых сигналов, электронных переключателей, лишь бы свет от этих лампочек не попадал на фототранзисторы.

Налаживание светопеленгатора не вызовет затруднений, если монтаж его выполнен правильно, из исправных деталей. Поэтому перед монтажем все детали необходимо тщательно проверить.

После проверки всех соединений можно включить питание. При этом головка придет в движение, поворачиваясь в сторону источника света, а лампочки периодически станут вспыхивать. Светопеленгатор должен уверенно реагировать на свет карманного фонаря на расстоянии 0,5 м.

В описанное устройство можно добавить микрофон с усилителем, магнитофон и реле времени для его включения (рис. 4). На магнитной ленте предварительно записывают ответные фразы. Если, например, громко сказать: «Ты кто»?, то сработает реле *Р1*, его контакты замкнут цепь питания электродвигателя магнитофона и пеленгатор ответит, например «Я — маяк, дающий свет, и я же его искатель — пеленгатор. Если меня осветить лучом карманного фонаря...» Продолжительность воспроизведения записи на ленте устанавливают в соответствии с задержкой реле времени. Его можно изменять подбором емкости конденсатора *С5* в пределах 10—100 мкФ. Можно сделать ряд таких записей на ленте с паузами. Паузы необходимы для того, чтобы ответ звучал через несколько секунд после вопроса, как бы после некоторого раздумья. Отрезок магнитной ленты можно склеить в кольцо, тогда потребуется одна запись ответа.

г. Пенза

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ «АВТОМАТИЧЕСКИЙ СВЕТОПЕЛЕНГАТОР»

Реверсивный электродвигатель — двигатель, направление вращения якоря которого изменяется при изменении направления тока через него.

Фототранзистор — полупроводниковый прибор с двумя электроно-дырочными переходами, токи электродов которого зависят от освещенности их *p—n* переходов; они возрастают при усилении падающего на фототранзистор света.

Фототок — ток через светочувствительный полупроводниковый прибор при воздействии на него света. Фототоком фототранзистора обычно называют ток его коллекторного или эмиттерного *p—n* переходов.

МУЛЬТИВИБРАТОРЫ

Продолжаем разговор о мультивибраторах, начатый на предыдущем Практикуме («Радио», 1973, № 9).

Схему следующего варианта мультивибратора вы видите на рис. 4 (на транзистор *Т3* и лампочку *Л1* пока не обращайте внимания). Чем такой мультивибратор отличается от первого опытного, который вы собирали по схеме на рис. 1? Только тем, что емкость конденсатора *С2*, связывающего коллекторную цепь транзистора *Т2* с цепью базы транзистора *Т1*, уменьшена до 2 мкФ. Что при этом изменилось?

В коллекторную цепь транзистора *Т2* включите миллиамперметр на ток 10—15 мА (на схеме — *ИП2*). Подключите источник питания напряжением 9 В (две батареи 3336Л, соединенные последовательно, или выпрямитель с таким выходным напряжением). Следя за стрелкой миллиамперметра, изобразите колебания тока, генерируемые мультивибратором, графически. Да, теперь ток в коллекторной цепи транзистора *Т2* появляется очень короткими импульсами (на рис. 4 — график $I_{к2}$). Длительность импульсов ($t_и$) примерно во столько же раз меньше пауз между ними ($t_п$), на сколько уменьшилась емкость конденсатора *С2* по сравнению с его прежней емкостью.

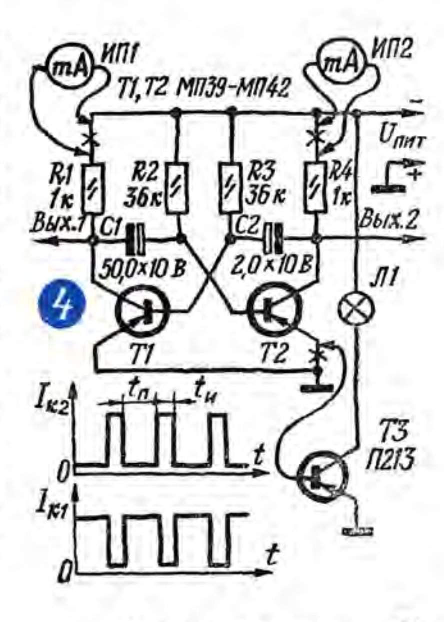
Теперь такой же (или тот же) миллиамперметр включите в коллекторную цепь транзистора *Т1* (на схеме — *ИП1*). Что показывает измерительный прибор? То же импульсы тока, но их длительность во много раз больше пауз между ними (на рис. 4 — график $I_{к1}$).

Что же произошло? Уменьшив емкость конденсатора *С5*, вы тем самым нарушили симметрию плеч. Мультивибратор стал несимметричным. В связи с этим и колебания, генерируемые им, стали несимметричными: в коллекторной цепи транзистора *Т1* ток появляется в виде относительно длинных импульсов, в коллекторной цепи транзистора *Т2* — короткими импульсами. С *«Выхода 1»* такого мультивибратора можно снимать короткие, а с *«Выхода 2»* — длинные импульсы напряжения. Временно поменяйте местами конденсаторы *С1* и *С2*. Теперь короткие импульсы напряжения будут на *«Выходе 2»*, а длинные на *«Выходе 1»*.

Сосчитайте (по часам с секундной стрелкой), сколько электрических импульсов генерирует этот мультивибратор в минуту. Около 80. Увеличьте емкость конденсатора *С1*, подключив параллельно ему второй электролитический конденсатор емкостью 20—30 мкФ. Частота следования импульсов уменьшится. А если, наоборот, емкость этого конденсатора уменьшать? Частота следования импульсов должна увеличиваться.

Есть, однако, второй путь регулирования частоты следования импульсов — изменением сопротивления резистора *R2*: с уменьшением сопротивления этого резистора (но не менее, чем до 3—5 кОм, иначе транзистор *Т2* будет все время открыт и автоколебательный процесс нарушится) частота следования импульсов должна возрастать, а с увеличением его сопротивления, наоборот, уменьшаться. Проверьте опытным путем — так ли это? Подберите резистор такого номинала, чтобы число импульсов в минуту было точно 60. Стрелка миллиамперметра будет колебаться с частотой 1 Гц. Мультивибратор в этом случае станет как бы электронным механизмом часов, отсчитывающих секунды.

Переходим к ждущему мультивибратору.



МУЛЬТИВИБРАТОР ЖДУЩИЙ

Мультивибратор этого вида иногда называют заторможенным, однотактным, одностабильным, одновибратором, что, на наш взгляд, неточно его характеризует. Он ждущий, потому что именно «ждет» внешний сигнал, который бы вывел его из состояния покоя.

Чтобы ваш автоколебательный мультивибратор стал ждущим, надо сделать следующее (см. рис. 5): удалить конденсатор *С2*, а вместо него между коллектором транзистора *Т2* и базой транзистора *Т1* включить резистор (на рис. 5—*R3*) сопротивлением 10—15 кОм; между базой транзистора *Т1* и «заземленным» проводником включить последовательно соединенные элемент 332 (*Э1*) и резистор сопротивлением 4,7—5,1 кОм (*R5*), но так, чтобы с базой соединялся (через *R5*) положительный полюс элемента; к цепи базы транзистора *Т1* подключить конденсатор (на рис. 5 — *С2*) емкостью 1—5 тыс. пФ, второй вывод которого будет выполнять роль зажима входного управляющего сигнала («$U_{вх}$»). Сделайте так в ваших мультивибраторах.

Исходное состояние транзистора *Т1* этого мультивибратора — закрытое, транзистора *Т2* — открытое. Проверьте — так ли это? Напряжение на коллекторе закрытого транзистора должно быть близким к напряжению источника питания, а на коллекторе открытого транзистора— не превышать 0,2—0,3 В. Затем, включив в коллекторную цепь транзистора *Т1* миллиамперметр на ток 10—15 мА и наблюдая за его стрелкой, включите между зажимом «$U_{вх}$» и «заземленным» проводником, буквально на мгновение, один-два элемента 332, соединенные последовательно (на схеме — *Б1*), или батарею 3336Л. Только не перепутайте: отрицательный полюс этого внешнего электрического сигнала должен подключаться к зажиму «$U_{вх}$». При этом стрелка миллиамерметра должна тут же отклониться до значения наибольшего тока коллекторной цепи транзистора, «застыть» на некоторое время, а затем вернуться в исходное положение, чтобы «ждать» следующий сигнал.

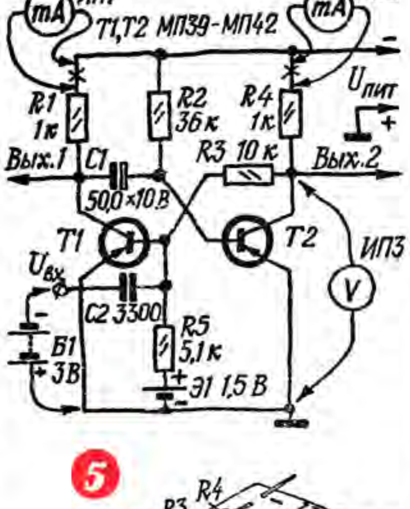
Повторите этот опыт несколько раз. Миллиамперметр при каждом сигнале будет показывать мгновенно возрастающий до 8—10 мА и, спустя некоторое время, так же мгновенно уменьшающийся почти до нуля коллекторный ток транзистора *Т1*. Это — одиночные импульсы тока, генерируемые мультивибратором.

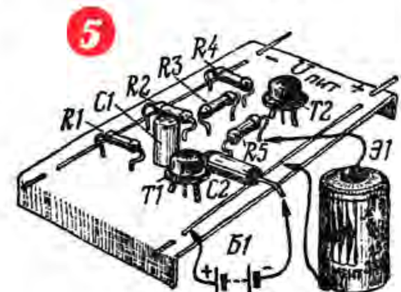
А если батарею *Б1* подольше держать подключенной к зажиму «$U_{вх}$»? Произойдет то же, что и в предыдущих опытах — на выходе мультивибратора появится только один импульс. Попробуйте! И еще один эксперимент: коснитесь вывода базы транзистора *Т1* каким-либо металлическим предметом, взятым в руку. Возможно и в этом случае ждущий мультивибратор сработает — от электростатического заряда вашего тела.

Повторите такие же опыты, но включив миллиамперметр в коллекторную цепь транзистора *Т2*. При подаче управляющего сигнала коллекторный ток этого транзистора должен резко уменьшаться почти до нуля, а затем так же резко увеличиться до значения тока открытого транзистора. Это тоже импульс тока, но отрицательной полярности.

Каков же принцип действия ждущего мультивибратора?

В таком мультивибраторе связь между коллектором транзистора *Т2* и базой транзистора *Т1* не емкостная, как в автоколебательном, а резистивная — через резистор *R3*. На базу транзистора *Т2* через резистор *R2* подается открывающее его отрицательное напряжение смещения. Транзистор же *Т1* надежно закрыт положительным напряжением элемента *Э1*. Такое состояние транзисторов весьма устойчиво. В таком состоянии они могут находиться сколько угодно времени.





Но вот на базе транзистора *Т1* появился импульс напряжения отрицательной полярности. С этого момента транзисторы переходят в режим неустойчивого состояния. Под действием входного сигнала транзистор *Т1* мгновенно открывается, а изменяющееся при этом напряжение на его коллекторе через конденсатор *С1* закрывает транзистор *Т2*. В таком состоянии транзисторы находятся до тех пор, пока не разрядится конденсатор *С1* (через резистор *R2*, открытый транзистор *Т1*, сопротивление которого в это время мало, и эмиттерный переход транзистора *Т2*). Как только конденсатор разрядится, транзистор *Т1* тут же закроется, а транзистор *Т2* откроется. С этого момента мультивибратор вновь оказывается в исходном, устойчивом ждущем режиме.

Таким образом ждущий мультивибратор имеет одно устойчивое и одно неустойчивое состояния. Во время неустойчивого состояния он генерирует один прямоугольный импульс тока (напряжения), длительность которого зависит от емкости конденсатора *С1*. Чем больше емкость этого конденсатора, тем больше длительность импульса. Так, например, при емкости этого конденсатора 50 мкФ — мультивибратор генерирует импульс тока длительностью около 3 с, а с конденсатором емкостью 150 мкФ раза в три больше. Через дополнительный конденсатор положительные импульсы напряжения можно снимать с *«Выхода 1»*, а отрицательные с *«Выхода 2»*.

Только ли импульсом отрицательного напряжения на базе транзистора *Т1* можно вывести мультивибратор из ждущего режима? Нет, не только. Это можно сделать и подачей импульса напряжения положительной полярности, но на базу транзистора *Т2*.

Итак вам остается путем эксперимента проверить, как влияет емкость конденсатора *С1* на длительность импульсов и возможность управления ждущим мультивибратором импульсами положительного напряжения. Проведите такие опыты и сделайте соответствующие выводы.

ПРИМЕНЕНИЕ

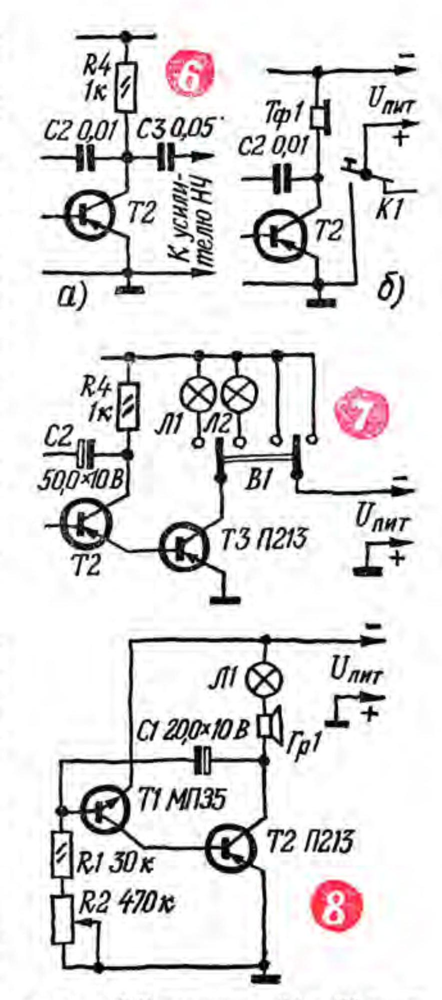
Если б мы попытались только перечислить, где и как используются мультивибраторы, для этого потребовалось бы несколько журнальных полос. Нет, пожалуй, такой отрасли радиотехники, электроники, автоматики, импульсной или вычислительной техники, где бы такие генераторы не применялись. Сейчас же мы при-

ведем лишь некоторые примеры их использования в радиолюбительской практике.

Вернемся к знакомому вам симметричному мультивибратору (рис. 1 предыдущего Практикума). Если его конденсаторы связи будут емкостью по 0,01—0,05 мкФ, то он может выполнять роль прибора для проверки работоспособности усилителей НЧ. Для этого надо лишь сигнал мультивибратора с любого его выхода через конденсатор емкостью 0,02—0,05 мкФ (на рис. 6,*а*—*С3*) подать на вход усилителя. Если усилитель исправный, то в громкоговорителе на его выходе будет слышен звук, соответствующий основной частоте мультивибратора. А так как колебания мультивибратора содержат множество гармоник, в том числе и частот диапазонов длинных, средних и коротких волн, этот пробник можно использовать и для проверки высокочастотных трактов радиовещательных приемников.

Такой мультивибратор можно также использовать для тренировки по приему на слух и передаче знаков телеграфной азбуки. Надо только в цепь питания включить телеграфный ключ, а в коллекторную цепь одного из транзисторов — головные телефоны (рис. 6, *б*).

К тому же мультивибратору, но с конденсаторами связи емкостью по 30—50 мкФ, можно добавить усилитель на транзисторе средней или большой мощности (П201—П203, П213—П215)и переключатель, с помощью которого в коллекторную цепь этого транзистора можно было бы включать лампочки накаливания (рис. 7). Та из лампочек, которая включена в коллекторную цепь транзистора, будет мигать с частотой мультивибратора. Такое устройство может стать световым указателем поворотов велосипеда, мопеда, мотоцикла. При напряжении источника



питания 9 В лампочки *Л1* и *Л2* должны быть рассчитаны на напряжение 6—8 В.

Таким же усилителем с лампочкой в коллекторной цепи его транзистора можно дополнить несимметричный мультивибратор, как показано схематично на рис. 4 (вывод эмиттера транзистора *Т2* соединить непосредственно с базой транзистора *Т3*). Получится генератор световых импульсов, например, для модели маяка. Частоту следования световых импульсов можно регулировать подбором емкости конденсатора *С1*.

Несимметричный мультивибратор можно собрать на транзисторах разной структуры и мощности и использовать его как метроном — прибор для выработки чувства ритма. Схема такого устройства показана на рис. 8. Транзистор *Т1* — маломощный структуры *n-p-n*, *Т2* — большой мощности структуры *p-n-p*. В коллекторную цепь транзистора *Т2* включены звуковая катушка громкоговорителя *Гр1* мощностью 0,5—1 Вт и лампочка накаливания 2,5 В×0,15 А. В моменты коротких импульсов лампочка вспыхивает, а громкоговоритель создает щелчки (удары). Частоту следования импульсов примерно от 20 до 200 в минуту можно устанавливать переменным резистором *R2* (резистор *R1* ограничивает ток базовой цепи транзистора *Т1*).

Монтируя такой мультивибратор, не ошибитесь в полярности включения конденсатора *С1*: его отрицательная обкладка должна соединяться с базой транзистора *Т1*, положительная — с коллектором транзистора *Т2*.

В восьми статьях и заметках, помещенных в этом и предыдущем номерах журнала «Радио», говорится о мультивибраторах, примененных радиолюбителями в различных устройствах. Найдите схемы этих мультивибраторов и попробуйте разобраться в их работе и назначении. Одновременно подумайте, проверьте опытом и напишите в редакцию — как в быту можно использовать ждущий мультивибратор.

В. БОРИСОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

УБИРАЮЩИЙСЯ ТОНАРМ

Для уменьшения размеров переносной радиолы «Мрия» в ее электропроигрывающем устройстве (ЭПУ) применен убирающийся тонарм звукоснимателя. Устройство, позволяющее изменять его положение, показано на рис. 1. Вертикальная ось *3* тонарма *2* с соединительными проводами *8* помещена в отверстии втулки *4*, которая вместе с пружиной *5* может перемещаться в углублении несущей панели *1* ЭПУ. Под действием крышки радиолы тонарм и втулка *4* опускаются вниз (по рисунку), сжимая пружину *5*, и фиксируются в этом положении. При открывании крышки тонарм под действием пружины *5* поднимается вверх до упора шайбы *6* в нижнюю часть углубления несущей панели и занимает рабочее положение. Шплинт *7* служит для ограничения перемещения оси *3* во втулке *4*.

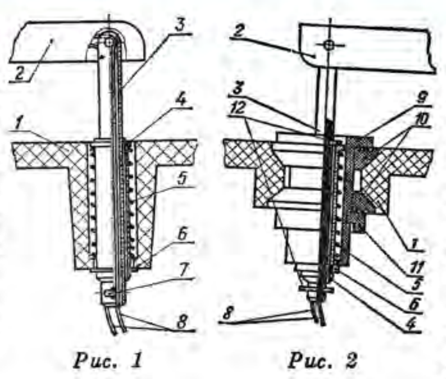


Рис. 1 Рис. 2

Такая конструкция устройства подъема и опускания тонарма применима в том случае, если амортизирована вся панель ЭПУ. Если же необходимо амортизировать крепление самого звукоснимателя, можно использовать конструкцию, показанную на рис. 2. Здесь в панели *1* ЭПУ имеются конические углубления, в которые вставлены резиновые амортизаторы *10*, а основанием узла подъема служит втулка *9*, закрепленная на амортизаторах с помощью шайбы *11*. Перемещение вертикальной оси *3* тонарма во втулке *4* ограничивают установочные шайбы *12*.

М. ХЕЙФЕЦ, Р. ЛАПСКЕР

г. Днепропетровск

ТРАНЗИСТОР В КАЧЕСТВЕ СТАБИЛИТРОНА

В радиолюбительской практике часто встречается необходимость стабилизировать напряжения до 8 В. Для этой цели промышленностью выпускаются низковольтные стабилитроны КС133А—КС168А, однако они еще мало распространены.

Между тем, для стабилизации небольших напряжений могут быть использованы эмиттерные переходы широко распространенных диффузионных транзисторов П401—П403, П420—П423 и др., включенные в обратном направлении.

Среди этих транзисторов есть экземпляры, пригодные для стабилизации напряжения менее 3 В. Промышленные стабилитроны широкого применения на такие напряжения отсутствуют.

Для определения параметров транзистора в таком несколько необычном включении необходимо испытательное устройство, собранное по схеме, изображенной на рис. 1. Было испытано по пяти экземпляров транзисторов типов П401, П416А и П422.

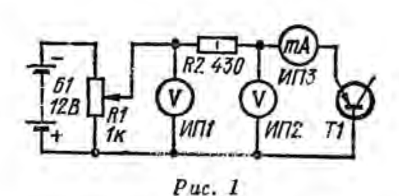
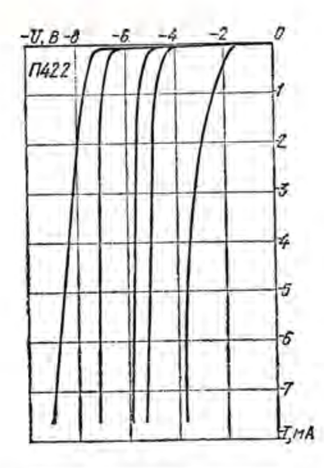
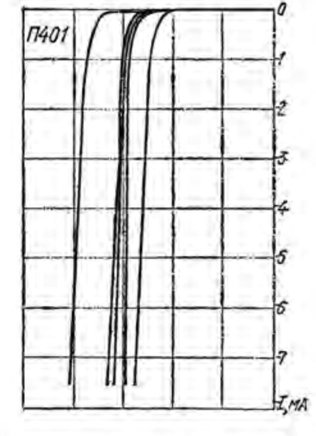


Рис. 1





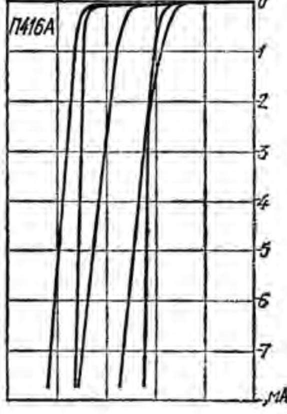


Рис. 2

Результаты измерений показаны на рис. 2.

Минимальное напряжение стабилизации эмиттерных переходов испытанных транзисторов находилось в пределах от 3 В для П422 до 5 В для П401.

Важно также отметить, что зона стабилизации у «транзисторов-стабилитронов» начинается с токов 1—2 мА, тогда как у стабилитронов КС133А—КС168А минимальный ток стабилизации равен 3 мА.

Максимальный ток стабилизации определяется рассеиваемой транзисторами мощностью и может быть бо́льшим, чем показано на графиках рис. 2. В некоторых устройствах (например, в импульсных ограничителях) транзисторы были испытаны при токах 30—50 мА.

При измерении температурного коэффициента напряжения стабилизации (ТКН) транзисторов оказалось, что он практически одинаков для всех транзисторов и зависит от величины напряжения стабилизации $U_{ст}$. У транзисторов с $U_{ст}$, равным 5—8 В, ТКН стабилизации положителен и находится в пределах соответственно 0,03—0,1%/°С. Транзисторы с $U_{ст}$ в пределах 4—5 В имеют ТКН стабилизации, близкий к нулю, а при $U_{ст}$, меньшем 4 В, ТКН стабилизации становится отрицательным и равным примерно 0,03—0,05 %/°С. Упомянутые стабилитроны серий КС133—КС168 имеют примерно такое же значение ТКН стабилизации (около 0,04—0,05 %/°С.

Относительным недостатком использования транзисторов в качестве стабилитронов является необходимость подбора их по требуемым параметрам. Однако это дает возможность выбрать прибор, наиболее полно отвечающий предъявленным требованиям. Кроме того, можно также использовать транзисторы, у которых коллекторный переход либо пробит, либо имеет слишком большой обратный ток.

В. СТРЮКОВ

Ленинград

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

... повысить общее усиление тракта изображения в телевизорах «Заря», «Волхов» и других, имеющих двухкаскадный усилитель ПЧ изображения, увеличив коэффициент усиления видеоусилителя. Этого можно достигнуть, если лампу 6П15П оконечного каскада видеоусилителя заменить лампой 6Э5П. Причем при такой замене нужно заново сделать распайку ламповой панельки в соответствии с цоколевкой 6Э5П. Коэффициент усиления видеоусилителя телевизора возрастает в 1,5—2 раза. При необходимости можно изменить частотную характеристику усилителя, подобрав резисторы и конденсаторы, подключаемые параллельно корректирующим дросселям.

В. СЕРОВ

г. Саратов

... для увеличения усиления трактов звука и изображения телевизоров вместо лампы 6Ж1П применять лампу 6Ж38П.

А. ЛЕОНОВ

...при приеме телевизионных сигналов удаленных телецентров увеличить чувствительность телевизора, заменив в селекторе каналов лампу 6Н14П лампой 6Н24П, имеющей большую крутизну вольтамперной характеристики. Никаких переделок в селекторе каналов при этом не требуется.

П. БОЙЧЕВ

г. Славянск на Кубани

ГИБРИДНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ В „НОТЕ“

Инж. Т. КУДИНОВА

Описываемый усилитель низкой частоты предназначен для магнитофонных приставок типа «Нота» («МП-64», «Нота-М»). Он содержит небольшое число деталей и практически не требует налаживания. Выходная мощность усилителя — 1,5 Вт.

Принципиальная схема основного варианта усилителя показана на рис. 1. Усилитель состоит из каскада предварительного усиления на транзисторе *Т1* и каскада усиления мощности на лампе *Л1*. Для питания первого каскада используется падение напряжения на резисторе *R5*, включенном в катодную цепь лампы. Непосредственная связь между каскадами позволила жестко стабилизировать режим работы всего усилителя.

Для хорошего согласования линейного выхода приставки с усилителем НЧ входное сопротивление последнего должно быть не менее 40—50 кОм. Это требование обеспечивается только при использовании в каскаде предварительного усиления транзистора со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 50. При отсутствии такого транзистора можно применить транзисторы с меньшими величинами $B_{ст}$, включив их по схеме составного транзистора, как показано на рис. 2.

В обоих вариантах усилителя диод *Д1* служит для предотвращения возможности пробоя эмиттерных переходов транзисторов при выключении усилителя (переход в режимы «*Запись*» или «*Стоп*»). Дело в том, что во всех приставках (кроме «МП-64» первого выпуска) усилитель приходится отключать, разрывая цепь общего провода *2*. При этом на короткое время потенциал провода *2* оказывается весьма близким к потенциалу провода *3*, а провода *1* — к потенциалу общего провода приставки. Если бы диода *Д1* не было, ток заряда конденсатора *С1* мог бы вывести транзистор из строя. В приставках «МП-64» первого выпуска усилитель можно отключать разрывом цепи экранирующей сетки лампы *Л1*, поэтому диод *Д1* можно исключить.

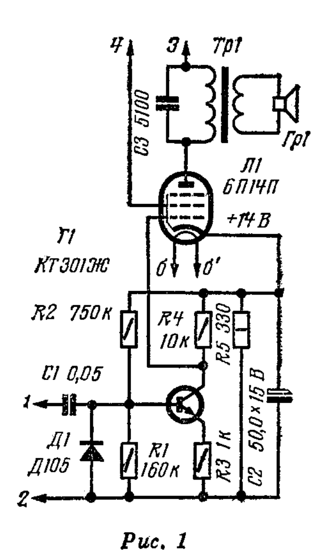


Рис. 1

Усилитель можно разместить как в самой приставке, так и в отдельном ящике, вместе с громкоговорителем. Последний вариант предпочтительнее, так как при этом в конструкцию приставки вносятся минимальные изменения и можно получить более высокое качество звучания.

С приставкой усилитель соединяют пятью проводами, один из которых — экранированный. Его внутреннюю жилу используют в качестве провода *1*, экранирующую оплетку — в качестве общего провода *2* усилителя. В связи с тем, что в режиме «*Запись*» оплетка находится под высоким напряжением, ее необходимо тщательно изолировать с помощью поливинилхлоридной трубки подходящего размера или изоляционной ленты.

С приставкой «МП-64» первого выпуска усилитель соединяют следующим образом: провод *1* — с гнездом «*ЛВ*» («*Линейный выход*»), *2* и *4* — соответственно с контактами *7* и *4* переключателя рода работ, *3* — с конденсатором *С17*, *6* и *6'* — с выводами *11* и *12* трансформатора питания. В приставках «МП-64» второго выпуска и «Нота» провода *1* и *3* соединяют, как и в предыдущем случае, провод *2* — с контактом *18* переключателя рода работ, *4* — с конденсатором *С16*, *6* и *6'* — с выводами *8* и *9* силового трансформатора. Кроме того проводники, соединенные с контактами *16* и *17* переключателя, меняют местами. Если же усилитель предназначен для работы с приставкой «Нота-М», провод 2 подключают к контакту *1* переключателя рода работ, *6* и *6'* — к выводам *XI* и *XII* трансформатора, остальные — к тем же цепям, что и в приставке «Нота».

Во всех случаях нумерация элементов приставок дана в соответствии с принципиальными схемами, прилагаемыми к их описаниям.

В усилителе использованы резисторы МЛТ-0,25 и МЛТ-1 (R5), конденсаторы БМТ-2 (*С1*) на рабочее напряжение 400 В и К50-6 (*С2*), выходной трансформатор *Тр1* — от радиоприемника «Муромец» («Донец», «Днипро-58» и т. п.), громкоговоритель *Гр1* — 2ГД-3 (можно заменить двумя громкоговорителями 1ГД-18 или 1ГД-28, соединив их параллельно).

Транзистор *Т1* для первого варианта усилителя должен иметь $B_{ст}$ не менее 50, во втором варианте можно использовать любые маломощные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n* (КТ301, КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом, МП111—МП113 и т. п.). Применение германиевых транзисторов нежелательно из-за бóльших обратных токов, что может привести к нарушению режима работы усилителя при нагреве транзистора теплом, излучаемым лампами приставки и усилителя.

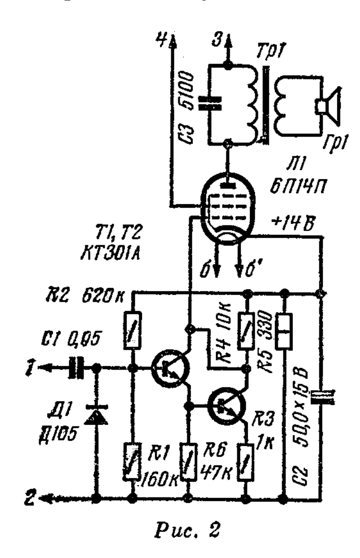


Рис. 2

Вместо диода Д105 можно использовать кремниевый диод серий Д101—Д106, Д206—Д211, Д226 или германиевый, например серии Д2 или Д9. В последнем случае обратное сопротивление диода должно быть не менее 300 кОм.

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже усилитель начинает работать сразу и никакой подгонки режимов не требует. Единственное, что может понадобиться, это выбор максимальной громкости воспроизведения. Ее регулируют подбором резистора, включенного параллельно гнезду «*Линейный выход*».

г. Таганрог

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

Новые германиевые транзисторы

ТРАНЗИСТОРЫ ГТ115А — ГТ115Д

Германиевые сплавные *p-n-p* транзисторы ГТ115А—ГТ115Д предназначены для использования в радиолюбительских конструкциях. Приборы оформлены в металлических малогабаритных корпусах и имеют гибкие проволочные луженые выводы. Внешний вид и размеры корпуса показаны на рис. 1. Масса прибора 0,6 г.

Электрические параметры транзисторов при $t_{окр.ср}=20\pm5°$ С

Обратный ток коллектора (при $U_{кб}=20$ В для ГТ115А, ГТ115В, ГТ115Д и $U_{кб}=30$В для ГТ115Б, ГТ115Г), $I_{к0}$, мкА 40

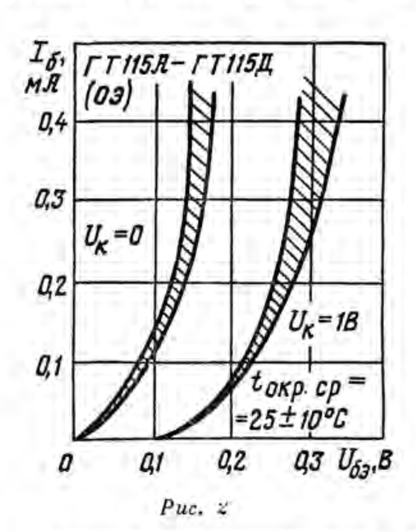


Рис. 2

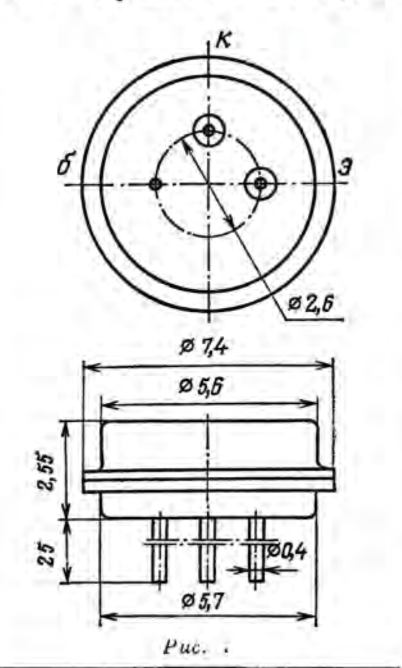


Рис. 1

Транзистор	Статический коэффициент передачи тока (при $U_{кэ}=1$ В и $I_э=25$ мА), $B_{ст}$	Максимально допустимое напряжение коллектор-база, $U_{кб.макс}$, В
ГТ115А	20—80	20
ГТ115Б	20—80	30
ГТ115В	60—150	20
ГТ115Г	60—150	30
ГТ115Д	125—250	20

Обратный ток эмиттера (при $U_{бэ}=20$ В), $I_{э0}$, мкА 40

Предельная частота коэффициента передачи тока (при $U_{кб}=5$ В и $I_э=5$ мА), f_α, МГц 1

Предельно допустимые режимы

Максимально допустимое напряжение между эмиттером и базой, $U_{эб.макс}$, В 20

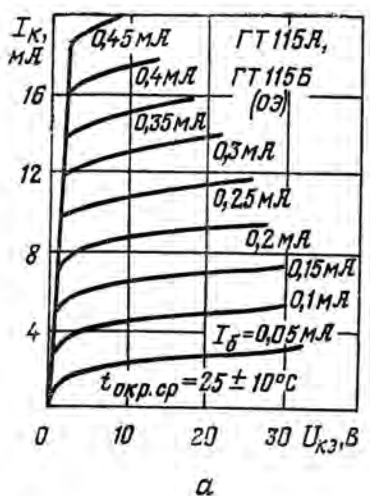
Максимально допустимый ток коллектора, $I_{к.макс}$, мА 30

Максимально допустимая мощность, рассеиваемая на коллекторе (при $t_{окр.ср.}$ не более 45 °С), $P_{к.макс}$, мВт 50

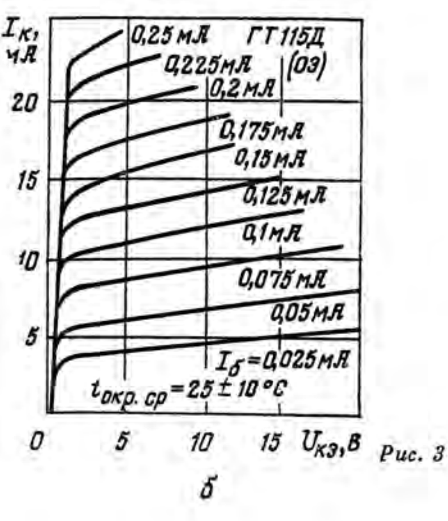
Температура окружающей среды, минимальная, $t_{окр.ср.мин}$, °С −20

То же, максимальная $t_{окр.ср.макс}$, °С 45

Входные характеристики транзисторов ГТ115А—ГТ115Д показаны на рис. 2, а выходные — на рис. 3, *а* и *б*.



а



б

Рис. 3

Транзисторы ГТ305А — ГТ305В

Германиевые диффузионные *p-n-p* транзисторы ГТ305А—ГТ305В предназначены для работы в малогабаритной радиоаппаратуре широкого применения. Приборы оформлены в металлических малогабаритных корпусах и имеют гибкие проволочные луженые выводы. Внешний вид и размеры корпуса показаны на рис. 4. Масса прибора 0,5 г.

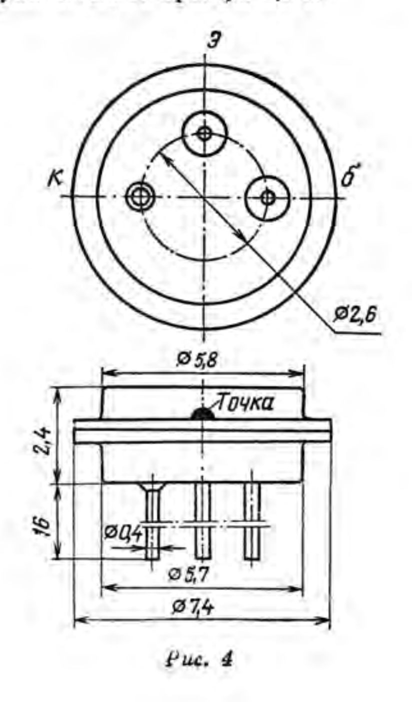


Рис. 4

Электрические параметры транзисторов при $t_{окр.ср}=25\pm10°$ С

Обратный ток эмиттера (при $U_{бэ}=1,5$ В[1]), $I_{эо}$, мкА — 30

Обратный ток коллектора (при $U_{кб}=15$ В) для ГТ305В[2], $I_{к0}$ мкА — 4

Напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения для ГТ305А, ГТ305Б[2] ($I_к=10$ мА), $U_{кн}$, В — 0,5

Напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения для ГТ305А, ГТ305Б[2] ($I_к=10$ мА), $U_{бн}$, В — 0,7

Ток коллектора закрытого транзистора (при $U_{кб}=15$ В, $U_{бэ}=0,5$ В), $I_{кз}$, мкА — 6

Емкость коллекторного перехода (при $U_{кб}=5$ В, $f=5$ МГц), $C_к$, пФ, для ГТ305А, ГТ305Б — 7

То же, для ГТ305В — 5,5

Емкость эмиттерного перехода (при $U_{бэ}=0,5$ В, $f=5$ МГц,), $C_э$, пФ — 50

Постоянная времени цепи обратной связи (при $U_{кб}=5$ В, $I_э=5$мА, $f=5$ МГц), $r'_б C_к$, нс — 300

Коэффициент шума для ГТ305В[2] (при $U_{кб}=5$ В, $I_к=5$ мА, $f=1,6$ МГц), $F_ш$, дБ — 6

Общее тепловое сопротивление переход-окружающая среда, R_t, °С/мВт — 0,8

Предельно допустимые режимы

Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером[3] (при $U_{бэ}=0,5$ В), $U_{кэ.макс}$, В — 15

Максимально допустимое напряжение между эмиттером и базой[3], $U_{эб.макс}$, В, для ГТ305А, ГТ305Б — 1,5

То же, для ГТ305В — 0,5

Максимально допустимое напряжение между коллектором и базой[3], $U_{кб.макс}$, В — 15

Максимально допустимый ток коллектора[4], $I_{к.макс}$, мА — 40

Максимально допустимый импульсный ток коллектора (при $\tau_{имп}\leq10$ мкс), $I_{к.макс.имп}$, мА — 100

Максимально допустимая мощность[5], рассеиваемая на коллекторе, $P_{к.макс}$, мВт — 75

Максимальная температура перехода, $t_{п.макс}$, °С — 85

Температура окружающей среды минимальная, $t_{окр.ср.мин}$, °С — −55

То же, максимальная, $t_{окр.ср.макс}$, °С — 60

Транзистор	Модуль коэфф. передачи тока (при $U_{кб}=5$ В, $I_э=10$ мА на $f=20$ МГц) $\lvert\beta\rvert$, не менее	Статич. коэфф. передачи тока (в схеме с ОЭ в режиме большого сигнала при $t_{окр.ср}=20\pm5°$ С; для ГТ305А и ГТ305Б при $U_{кэ}=1$ В и $I_э=10$мА, для ГТ305В при $U_{кэ}=5$ В и $I_э=5$ мА), $B_{ст}$
ГТ305А	7	25—80
ГТ305Б	8	60—180
ГТ305В	8	40—120

Рис. 5

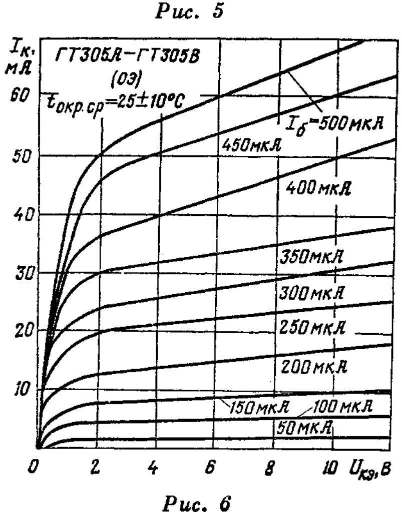


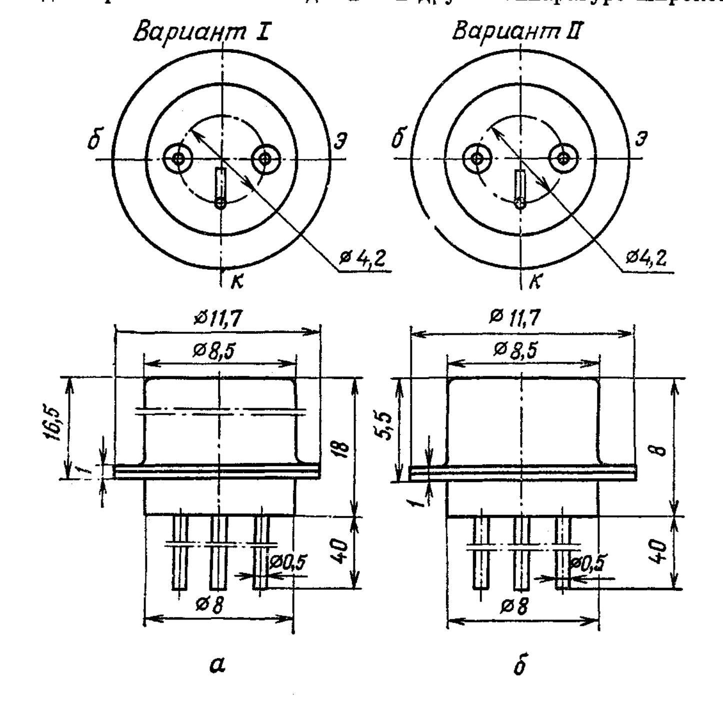
Рис. 6

Примечания: [1]. Для ГТ305В при $U_{бэ}=0,5$ В. [2]. Для остальных транзисторов параметр не нормируется. [3]. При температуре окружающей среды $t_{окр.ср}$ от минус 55 до плюс 60 °С. [4]. При $t_{окр.ср}$ от минус 55 до плюс 35 °С; при увеличении температуры свыше 35° С максимально допустимый ток уменьшается в соответствии с формулой $I_{к.макс}=5,2\sqrt{85-t_{окр.ср}}$, мА. [5]. При $t_{окр.ср}$ не более 20° С; при дальнейшем увеличении температуры мощность должна быть снижена в соответствии с формулой $P_{к.макс}=\frac{85-t_{окр.ср}}{R_t}$, мВт.

Входные характеристики транзисторов приведены на рис. 5, а выходные — на рис. 6 (входные характеристики 95% приборов при $U_{кэ}=2,5$ В располагаются между двумя кривыми, показанными на рис. 5 штриховыми линиями).

Транзисторы ГТ404А — ГТ404Г

Германиевые сплавные *n-p-n* транзисторы ГТ404А—ГТ404Г предназначены для применения в выходных каскадах усилителей звуковой частоты радиовещательных приемников и другой аппаратуре широкого при-



менения. Приборы оформлены в металлических корпусах двух вариантов, выводы проволочные, гибкие, луженые. Внешний вид и размеры корпусов показаны на рис. 7, *а* и *б*. Масса приборов 5 г и 2 г соответственно.

Электрические параметры транзисторов при $t_{окр.ср} = 20 \pm 5$ °С

Обратный ток эмиттера (при $U_{бэ}$=10 В), $I_{э0}$, мкА — 25
Обратный ток коллектора (при $U_{кб}$=10 В), $I_{к0}$, мкА — 25
Предельная частота коэффициента передачи тока в схеме ОЭ (при $U_{кэ}$=1В, $I_э$=3мА), f_α, МГц, не менее — 1

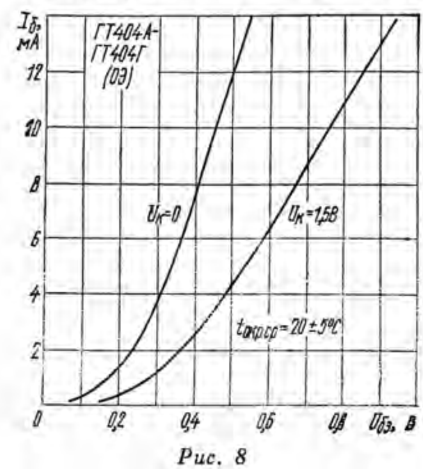


Рис. 8

Прямое падение напряжения на эмиттерном переходе (при отключенном коллекторе и $I_э$=2 мА), $U_{бэс}$, В — 0,3
Общее тепловое сопротивление переход — окружающая среда (без радиатора), R_t,

Транзистор	Статический коэфф. передачи тока (в режиме большого сигнала при $U_{кэ}$=1 В, $I_э$ = мА). $B_{ст}$	Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер (при $R_{бэ}$=200 Ом, $I_к \leq 2$ мА и $t_{окр.ср}$ от −40 до +55° С), $U_{кэ. макс}$, В
ГТ404А	30—80	25
ГТ404Б	60—150	25
ГТ404В	30—80	40
ГТ404Г	60—150	40

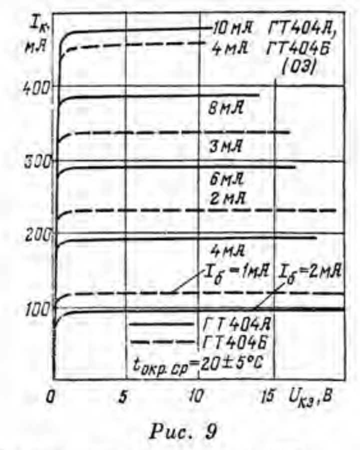


Рис. 9

°С/мВт, для варианта 1 корпуса — 0,1
для варианта 2 — 0,15

Предельно допустимые режимы

Максимально допустимый ток коллектора[1], $I_{к. макс}$, А — 0,5

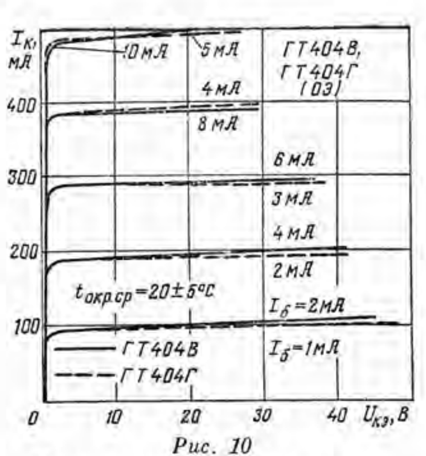


Рис. 10

Максимально допустимая мощность, рассеиваемая на коллекторе[2], $P_{к. макс}$, Вт, для варианта 1 корпуса — 0,6
для варианта 2 — 0,3
Температура окружающей среды минимальная, $t_{окр. ср. мин}$, °С — −40
То же, максимальная, °С — 55
Максимальная температура перехода, $t_{мин}$, °С — 85

Примечания: [1]. При температуре окружающей среды $t_{окр. ср}$ от минус 40 до плюс 55° С. [2]. При $t_{окр. ср}$ от минус 40 до плюс 25° С; при повышении температуры свыше 25° С мощность должна быть снижена в соответствии с формулой

$$P_{к. макс} = \frac{85 - t_{окр. ср}}{R_t},\ мВт.$$

На рис. 8 приведены входные характеристики транзисторов, а на рис. 9 и 10 — выходные.

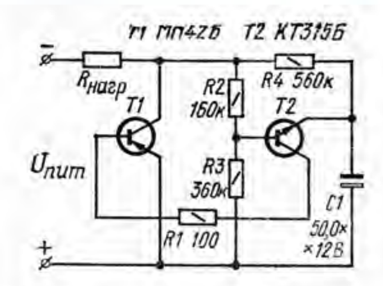
Справочный листок подготовили
инж. Ю. АГАПОВ,
инж. Б. ДОМНИН

ОБМЕН ОПЫТОМ

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ С БОЛЬШОЙ СКВАЖНОСТЬЮ

Генератор импульсов с большой скважностью (свыше 2000 при периоде повторения равном десяткам секунд), схема которого изображена на рисунке, можно применять в различных устройствах автоматики и телеуправления.

Генератор собран на транзисторах *Т1* и *Т2*, которые при включении напряжения источника питания $U_{пит}$ находятся в закрытом состоянии. При этом происходит заряд конденсатора *С1* через резистор *R4* и нагрузку генератора $R_{нагр}$ до тех пор, пока не откроется транзистор *Т2*. Одновременно с транзистором *Т2* откроется транзистор *Т1* и зашунтирует делитель *R2 R3*. Токи транзисторов *Т1* и *Т2* лавинообразно возрастут, то есть резко увеличится ток через нагрузку. Конденсатор *С1* будет разряжаться через транзисторы *Т1* и *Т2* и резистор *R1*. Когда потенциал эмиттера транзистора *Т2* будет выше потенциала базы, транзисторы *Т1* и *Т2* закроются. Ток через нагрузку лавинообразно уменьшится, и начнет снова заряжаться конденсатор *С1*.



Сопротивление нагрузки $R_{нагр}$ генератора может быть равно 100—200 Ом (например: обмотка реле). Напряжение источника питания должно находиться в пределах 5—12 В.

В. ГЛАДЫШЕВ

г. Орел

ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ В УКВ ПЕРЕДАТЧИКАХ

Частотную модуляцию обычно осуществляют в задающих генераторах любительских УКВ передатчиков, а необходимую рабочую частоту получают умножением генерируемой частоты в соответствующее число раз.

В передатчике радиолюбителя DL7HM используется задающий генератор, выполненный по схеме с общей базой (рис. 1), что выгодно при относительно низкой граничной частоте коэффициента передачи тока транзистора. Колебательный контур задающего генератора настроен на гармонику кварца, включенного в цепь положительной обратной связи. Частотная модуляция осуществляется изменением емкости подключенного к колебательному контуру варикапа *Д1*, путем подачи на него модулирующего НЧ сигнала через

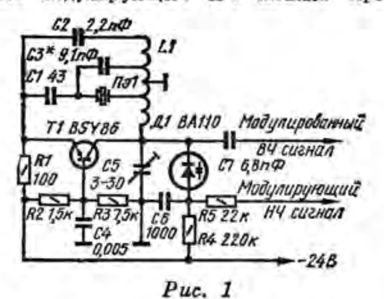


Рис. 1

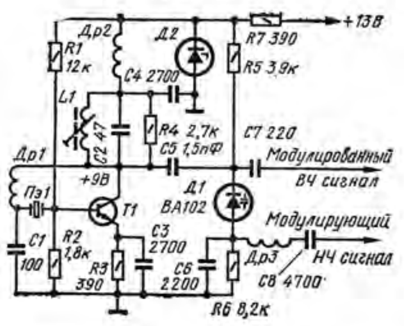


Рис. 2

резистор *R5*. Начальное смещение на варикап поступает через резистор *R4*.

В задающем генераторе, показанном на рис. 2, транзистор включен по схеме с общим эмиттером, а кварцевый резонатор включен в цепь положительной обратной связи, которая подается из цепи коллектора в цепь базы. Модулирующий НЧ сигнал подается на варикап *Д1* через конденсатор *C8* и дроссель *Др3*. Напряжение питания транзистора и начальное смещение варикапа стабилизированы с помощью кремниевого диода *Д2*.

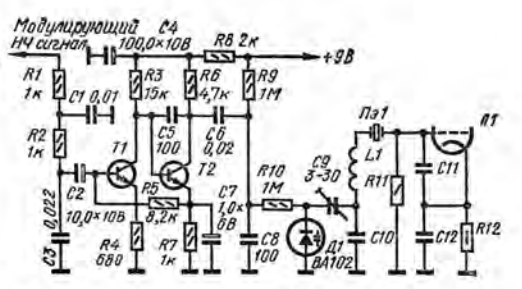


Рис. 3

Задающий генератор передатчика радиолюбителя SM7AED выполнен на электронной лампе по схеме емкостной трехточки (рис. 3). Кварцевый резонатор включен последовательно с катушкой *L1* колебательного контура. Модулирующий сигнал подается на входящий в колебательный контур варикап *Д1* через усилитель НЧ на транзисторах *T1* и *T2*.

«Funkamateur» (ГДР), 1972, № 9.

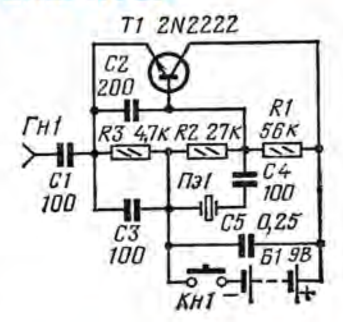
Примечание редакции. В задающих генераторах (рис. 1, 2) можно применить транзисторы КТ315, КТ316 или КТ325 с любым буквенным индексом. Для стабилизации напряжения питания устройства (рис. 2) можно использовать кремниевый стабилитрон Д809, Д810, Д814Б или Д814В. Для усилителя (рис. 3) пригодны любые маломощные транзисторы структуры *n-p-n*, например, МП35—МП38, МП111—МП113, КТ315 с любым буквенным индексом; можно применить и транзисторы структуры *p-n-p*, например, МП40, МП41, изменив полярность включения напряжения, питающего усилитель, и варикапа на обратную.

В качестве варикапа можно использовать Д902.

МАРКЕРНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Нарушение частотных границ любительских диапазонов, к сожалению, не столь уж редкий случай, особенно среди начинающих коротковолновиков. Чтобы исключить возможность такого нарушения, К. Негоро (WN6QJP) предлагает использовать на радиостанции маркерный генератор, с помощью которого можно точно устанавливать и периодически контролировать правильность установки границ любительских диапазонов на шкале приемника.

Устройство представляет собой кварцевый генератор на транзисторе (см. рисунок), который в отличие от обычного калибратора генерирует сигналы опорных (маркерных) частот. В зависимости от примененного кварца такие частоты могут



соответствовать началу или концу любительского диапазона, границам участков, выделенных для работы телефоном и т. п. Например, в случае применения кварца на 3,5 МГц будут получены нижние границы любительских диапазонов (3,5 МГц, 7 МГц, 14 МГц и т. д.).

К гнезду *Гн1* подключают провод длиной около 20 см, который располагают вблизи антенного гнезда приемника.

Питается генератор от батареи напряжением 9 В. Ток, потребляемый маркерным генератором, очень мал.

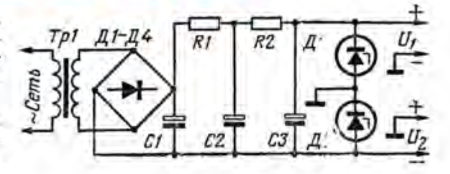
«QST» (США), 1973, № 4.

Примечание редакции. В качестве *T1* удобнее всего использовать *p-n-p* транзистора П401—П403, П416 и т. п., изменив полярность включения батареи. В качестве последней вполне подойдет батарея «Крона».

ДВА НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ОДНОЙ ОБМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРА

Для получения двух напряжений разной полярности обычно применяют две независимые обмотки трансформатора. В данном случае для этой цели используется лишь одна обмотка.

Выпрямитель собран по мостовой схеме. На выходе блока питания включены последовательно два стабилитрона. Точка соединения их между собой является искус-



ственной средней точкой, относительно которой получают два напряжения разной полярности. Величина напряжений U_1 и U_2 зависит от напряжения стабилизации диодов *Д5* и *Д6*.

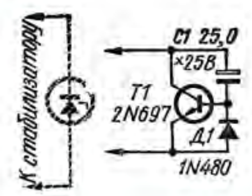
Еще одно преимущество данного блока питания состоит в том, что он защищен от короткого замыкания на его выходе.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1972, № 1.

Примечание редакции. При выборе стабилитронов с разным напряжением стабилизации необходимо, чтобы номинальный ток стабилизации у них был равным.

МОДИФИКАЦИЯ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Описываемое устройство при использовании в параметрических стабилизаторах обеспечивает сравнительно медленное увеличение выходного напряжения после включения питания. Это позволяет избежать выхода из строя громкоговорителей в момент включения мощных усилителей НЧ, питающихся от такого стабилизатора, уменьшить бросок нагрузочного тока при работе стабилизатора с нагрузкой, имеющей большую емкость на входе.



Устройство подключают к стабилизатору параллельно стабилитрону (см. рисунок). Увеличение выходного напряжения от нуля до номинального происходит почти линейно по мере заряда конденсатора *C1*.

Если по каким-либо причинам произошло кратковременное отключение питания стабилизатора, то и при повторном включении обеспечивается плавное увеличение выходного напряжения, поскольку при отключении питания конденсатор успевает быстро разрядиться через транзистор.

«Wireless World» (Англия), 1971, т. 77, № 1427.

Примечание редакции. Вместо транзистора *T1*, указанного на схеме, можно применить транзистор КТ602Б. В качестве диода *Д1* может быть использован Д312А.

АНТЕННА „МИНИ-КВАДРАТ"

Макс Блюмер (WA1MKP) предложил разработанную им антенну, занимающую минимум места. Антенна представляет собой петлю с периметром, равным длине волны.

Рисунок поясняет замысел конструктора антенны. В качестве основы была взята обычная рамка (левый эскиз), питаемая в точках *x* и *y*. Эта рамка излучает вертикально поляризованную волну в двух перпендикулярных плоскости чертежа направлениях, максимум напряженности поля находится в плоскости *A—A'*. Рамка может быть превращена в квадрат, затем (без существенной потери эффективности) — в прямоугольник (средний эскиз). При этом поляризация волны и направленность излучения будут теми же, что и у круглой рамки. Если согнуть этот прямоугольник на 90° сначала по линии *A—A'*, а затем по линиям *B—B'* и *C — C'*, плоская петля превратится в объемный куб (правый эскиз). Периметр антенны, естественно, будет равен длине волны (λ), а каждая из сторон куба составит всего 1/10λ.

При этом сохранится вертикальная поляризация излучаемой волны, а вместо двунаправленной диаграммы направленности будет получена практически всенаправленная диаграмма.

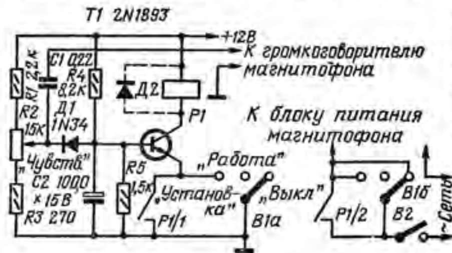
Изложенный принцип был вначале реализован в виде антенны диапазона 144 МГц. Для питания использовался 50-омный коаксиальный кабель с согласующим устройством (КСВ по диапазону менялся от 1,2 до 1,4). Исследование диаграммы направленности с помощью измерителя напряженности поля показало, что имеется незначительное отличие излучений вперед-назад (1,8 дБ) и вперед-вбок (3 дБ), последнее по-видимому объяснялось экранирующим влиянием питающего кабеля и элементов конструкции.

Затем WA1MKP изготовил аналогичную антенну на диапазон 21 МГц. Она имела такие же характеристики (правда, КСВ оказался несколько выше). Кроме QSO с другими штатами США были проведены связи с Южной Америкой и Европой.

«QST» (США), 1973, № 2.

АВТОМАТ — ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАГНИТОФОНА

Устройство, схема которого изображена на рисунке, предназначено для автоматического выключения магнитофона по окончании магнитной ленты на подающей катушке. Оно может быть использовано также для выключения магнитофона в любом заданном месте записи, для переключения дорожек и других целей.



Срабатывание автомата происходит в результате действия сильного сигнала, специально записанного на ленту в нужном месте. Амплитуда этого управляющего сигнала должна быть больше максимальной амплитуды фонограммы. Устройство может быть встроено как в сетевой, так и в батарейный магнитофон. Источником питания может служить либо отдельная батарея, либо внутренний блок питания магнитофона.

Транзистор *T1* в исходном состоянии (переключатель *B1* в положении *«Работа»*) открыт, контакты *P1/1* и *P1/2* реле *P1* замкнуты. Ток базы определен делителем *R4R5*. Плечи делителя *R1R2R3* подобраны так, что диод *Д1* закрыт. Как только управляющий сигнал, поступающий от магнитофона через конденсатор *C1*, достигнет уровня достаточного для компенсации обратного смещения на диоде *Д1*, он откроется, ток базы транзистора, а следовательно, и коллектора, уменьшится, и контакты реле разомкнутся — магнитофон и автомат обесточатся.

Управляющий сигнал частотой около 12 кГц записывают в начале и повторяют в конце фонограммы. По первому сигналу устанавливают чувствительность автомата (резистором *R2*) в положении *«Установка»* переключателя *B1*. В положении *«Выкл.»* автомат в работе магнитофона участия не принимает.

«Popular Electronics» (США), 1971 т. 34, № 1.

Примечание редакции. В автомате могут быть применены транзисторы КТ602Б или МП37, МП38. Желательно подобрать транзистор с возможно большим $B_{ст}$. Диод *Д1* можно заменить на Д9В—Д9Л. Реле должно иметь ток срабатывания не более 30—40 мА.

Для защиты транзистора *T1* рекомендуется включать диод *Д2*, как показано на рисунке пунктирной линией. В качестве диода *Д2* можно использовать Д226 с любым буквенным индексом.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как монтируются транзисторы КТ315 (*Т1* и *Т4*) на печатной плате усилителя, описанного в статье «Стереофония на головные телефоны» («Радио», 1973, № 2, 4-я стр. вкладки)?

Транзисторы КТ315 имеют короткие выводы и их, для подключения к соответствующим точкам монтажной платы, необходимо удлинить небольшими отрезками провода диаметром 0,5 и длиной 12 мм, а затем изолировать поливинилхлоридными трубками.

●

От какого витка сделал отводы в катушках *L5*, *L7*, *L9* и *L11* автор «Всеволнового радиоприемника» («Радио», 1972, № 11 стр. 49—52)?

Отводы в катушках *L5*, *L7*, *L9* и *L11* сделаны соответственно от 100, 30, 30 и 15-го витка, считая от левого, по схеме, вывода катушки.

●

Какова конструкция катушки *L6* и какого типа электромагнитное реле применено в телевизионной приставке («Радио», 1973, № 3, стр. 21—22)?

Обмотка корректирующей катушки *L6* намотана внавал на резисторе *R21* сопротивлением 15 КОм (МЛТ-0,5—15 к). Она содержит 16 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15. Ширина намотки 4 мм.

Реле можно применить практически любое, срабатывающее при напряжении 12 В и имеющее четыре группы переключающих контактов. Можно, например, использовать реле РЭС-22, паспорт РФ4.500. 131.

●

От какого витка целесообразно сделать отвод в катушке *L1* «Школьной УКВ радиостанции» («Радио», 1971, № 7, стр. 17—19 и 2-я стр. вкладки)?

Отвод в катушке *L1* целесообразно сделать от второго витка, считая от нижнего, по схеме, вывода катушки.

●

По каким данным можно самостоятельно изготовить катушку *L8* для «Простого приемопередатчика» («Радио», 1972, № 12, стр. 32, 33)?

Катушку *L8* можно намотать на каркасе диаметром 15 мм из органического стекла или полистирола. Намотку производят виток к витку проводом ПЭЛ 0,25—0,27. Длина намотки 30 мм.

●

Каковы намоточные данные трансформатора *Тр1* для преобразователя напряжения (Радио», 1973, № 4, стр. 59)?

Трансформатор можно собрать на кольцевом ферритовом сердечнике К10×6×4,5 марки 2000НМ (НН). Допустимо применение ферритового кольца несколько большего размера. Коллекторная обмотка состоит из 120 витков провода ПЭВ-1 0,2, а базовая из 75 витков такого же провода. Сверху располагают выходную обмотку. Ее наматывают проводом ПЭВ-1 0,09 до заполнения каркаса (около 480 витков).

Выходное напряжение 25 В получается при питании преобразователя от одного гальванического элемента 373.

Приведенные данные были проверены Т. Кривошеевой из г. Мукачево, Закарпатской области.

●

Каким клеем можно склеивать магнитную ленту тип 10 на лавсановой основе?

В настоящее время в продаже отсутствует специальный клей для такой ленты. Концы оборванной ленты можно соединить при помощи липкой ленты на лавсановой основе. Эта лента имеется в магазинах радиотоваров.

●

Что такое максимальная, номинальная и стандартная выходные мощности усилителя НЧ, радиовещательного приемника, радиолы, электрофона, усилителя мощности магнитофона?

Максимальной выходной мощностью усилителя НЧ называют электрическую мощность, при которой коэффициент гармоник сигнала (по напряжению) на выходе достигает величины 10%. Определяют этот параметр при подаче на вход усилителя синусоидального сигнала.

Номинальной выходной мощностью называют мощность на выходе усилителя НЧ, обеспечивающую создание громкоговорителем (акустической звуковоспроизводящей системой) номинального среднего звукового давления заданной величины при коэффициенте гармоник не выше допустимого. Чем выше класс звуковоспроизводящего устройства, тем большее звуковое давление оно должно развивать, тем требуется большая выходная мощность, тем меньше допускается коэффициент гармоник.

Так, например, согласно действующим в СССР Государственным стандартам для радиовещательных приемников, радиол и электрофонов классов высшего, I, II и III с питанием от электросети установлены номинальные средние звуковые давления соответственно не менее 1,0; 0,8; 0,6 и 0,45 Па (паскаль), а коэффициент гармоник не должен превышать 4; 5; 5 и 7% соответственно в диапазоне частот 200—400 Гц и 3; 4; 4 и 5% на более высоких частотах. Такие звуковые давления могут быть созданы усилителями, имеющими выходные мощности не менее 3; 2; 1 и 0,5 Вт соответственно. При сильном демпфировании громкоговорителей, необходимом, например, в малогабаритных акустических системах, требуются большие номинальные выходные мощности.

Параметры бытовых магнитофонов различных классов приведены в «Радио», 1973, № 1, стр. 33—35.

Напомним, что среднее звуковое давление величиной в 1 Па соответствует силе в 1 Н (ньютон), равномерно распределенной на площади в 1 м². Среднее звуковое давление определяют в удалении от громкоговорителя на 1 м на его осевой линии.

Стандартная выходная электрическая мощность, называемая также испытательной выходной мощностью,— параметр, относящийся только к устройствам, с помощью которых осуществляется прием радиоволн (радиовещательные приемники, радиолы и т. п.). Эта мощность согласно действующему ГОСТ равна 150 мВт. При этой мощности измеряют чувствительность и избирательность радиоприемных устройств, действие автоматической подстройки частоты и подавление амплитудной модуляции при приеме на УКВ и другие высокочастотные параметры.

Для приемников с номинальной выходной мощностью менее 150 мВт испытательная выходная мощность (электрическая мощность) установлена, равной 5 мВт.

●

В чем различие микросхем К2ДС242 и К2ДС241?

Микросхема К2ДС242 серии К224 предназначена для применения в частотных детекторах радио- и телевизионной аппаратуры и была разработана после подготовки материалов по микросхемам этой серии, опубликованных в журналах «Радио», 1972, № 3 и № 4. Она отличается от микросхемы К2ДС241 параметрами конденсаторов, входящих в ее состав, а также технологией изготовления выпрямительных элементов. Коэффициент передачи микросхемы К2ДС242 на частоте 6,5 МГц при девиации частоты ±50 кГц и сопротивлении нагрузки 20 кОм составляет не менее 0,15. Принципиальная схема ее приведена на рис. 1.

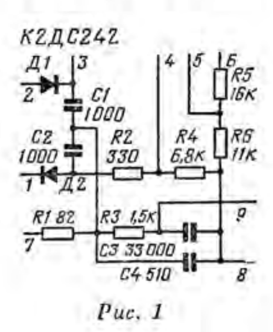


Рис. 1

Какие новые микросхемы серии К224 разработаны после опубликования справочных материалов по микросхемам этой серии в журнале «Радио», 1972, № 3 и № 4 и выпуска справочника по полупроводниковым диодам, транзисторам и интегральным схемам под общей редакцией Н. Н. Горюнова?

К новым микросхемам серии К224 относятся также микросхемы К2УБ242 и К2УС2413. Они предназначены для применения в радио- и телевизионной аппаратуре. Микросхема К2УБ242 может быть использована в видеоусилителях, а микросхема К2УС2413 — в усилителях промежуточной частоты изображения и звукового сопровождения телевизионных приемников.

Основные электрические параметры микросхем приведены в таблице, а принципиальные схемы показаны на рис. 2 и 3.

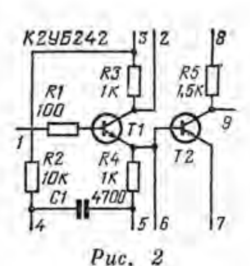


Рис. 2

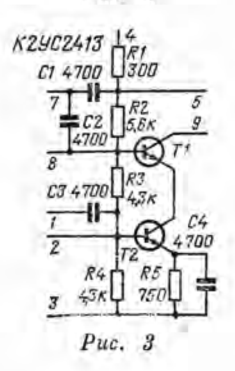


Рис. 3

Тип микросхемы	Функциональное назначение	Диапазон рабочих частот, МГц	Неравномерность частотной характеристики в диапазоне рабочих частот не более, ДБ	Крутизна вольтамперной характеристики на частоте 35 МГц не менее, мА/В	Коэффициент усиления по напряжению на частоте 4,5 МГц не менее	Потребляемый ток, мА
К2УБ242	Предварительный видеоусилитель	50 Гц — 5,5	12	—	20	10
К2УС2413	Каскодный усилитель	30—45	1	25	—	8

Примечание. Напряжение питания микросхем 12 В ± 10%.

Как можно изготовить самостоятельно катушку *L1* «Усилителя для гитары соло» («Радио», 1971, № 2, стр. 39)?

Корректирующую катушку *L1* целесообразно собрать (для уменьшения на нее наводок) с применением карбонильного бронированного сердечника СБ-34а. Обмотку, наматываемую внавал и содержащую 3500 витков провода ПЭЛ 0,1, располагают на каркасе, входящем в комплект сердечника, и заключают в этот сердечник.

Как изготовить трансформатор *Тр1* для устройства «Вспыхивающая звезда» («Радио», 1973, № 2, стр. 48)?

Импульсный трансформатор *Тр1* можно выполнить без ферромагнитного сердечника и с применением пермаллоевого сердечника.

В первом случае обмотки, содержащие 30 витков провода ПЭЛ 0,69 (первичная) и 2200 витков ПЭЛ 0,08—0,1 (вторичная) наматывают на картонном каркасе диаметром 10 и длиной 32 мм. По краям каркаса нужно укрепить картонные щечки толщиной 1 и диаметром 22 мм.

Во втором случае обмотки, содержащие 15 витков провода ПЭЛ 0,69 (первичная) и 1200 витков провода ПЭЛ 0,09—0,1 (вторичная) наматывают непосредственно на пермаллоевом сердечнике размером 12×6×6 мм. Сердечник набран из пермаллоевых пластин 12×6 мм, оклеен четырьмя слоями плотной писчей бумаги и по краям его укреплены картонные щечки толщиной 1 мм размерами 16×16 мм.

Как налаживать «Цветомузыкальную приставку» («Радио», 1972, № 4, стр. 60)?

Для успешной работы цветомузыкальной приставки нет необходимости в применении мощных транзисторов П210. Хорошие результаты можно получить при установке в выходном каскаде транзисторов МП25Б или МП26Б. Коэффициент передачи тока (*В*ст) этих транзисторов следует выбрать в пределах 60—80. Во входном каскаде приставки нужно установить транзистор с коэффициентом передачи тока не менее 60. Подойдут транзисторы МП39Б или МП41А. С учетом применения этих транзисторов сопротивления резисторов *R5* и *R6* следует уменьшить до 2 кОм.

Перед первым включением устройства движки переменных резисторов *R9*—*R11* следует установить в нижнее, по схеме, положение. Вследствие этого транзисторы *Т2*—*Т5* закрываются, так как потенциал их базы уменьшается до нуля. Если при этом светятся лампы в каком-либо из каналов, то это указывает на ошибку в монтаже или на применение дефектной детали.

Сначала целесообразно отрегулировать работу канала красных ламп *Л1*—*Л4*. Для этого на вход цветомузыкальной приставки подают от звукового генератора сигнал частотой 150—200 Гц и напряжением 1,5 В.

Движок переменного резистора *R9* оставляют в положении, когда красные лампы *Л1*—*Л4* будут светиться достаточно ярко.

Аналогичным образом регулируют и остальные каналы. От звукового генератора подают сигнал частотой 2 кГц при регулировке канала средних частот (желтые лампы) и 7 кГц при регулировке канала высших частот.

„ЭЛЕКТРОИМПЕКС" В МОСКВЕ

С каждым годом крепнет экономическое сотрудничество стран социалистического содружества. Ярким свидетельством тому являются и наши все расширяющиеся связи с внешнеторговым объединением Венгерской Народной Республики «Электроимпекс». Только за последние семь лет экспортный товарооборот Советского Союза с этим объединением возрос в 1,5 раза. Для информации советских специалистов о новой аппаратуре, представляемой «Электроимпексом», венгерское торговое представительство, аккредитованное в Москве, ежегодно устраивает выставку лучших образцов изделий, экспортируемых объединением. Время проведения выставки совпадает с годовщиной освобождения Венгрии от немецко-фашистских захватчиков, символизируя успехи, достигнутые венгерской промышленностью за годы народной власти.

«Электроимпекс» представляет многие промышленные предприятия техники связи Венгрии. Большой популярностью у нас в стране пользуется продукция Будапештского электроакустического завода, которому в этом году исполнилось 25 лет. Он выпускает оборудование для радио и телевизионных студий, озвучивания стадионов, театров, концертных залов, информационные и обучающие устройства, бытовую аппаратуру высокого класса. На выставке привлекали внимание новые разработки завода — четырехканальный микшерский пульт монтажной аппаратной типа РКО 03, стойка оконечных усилителей типа STO80, оборудование для прослушивания грампластинок, звукоизлучатель «Бифронс» HOX 0,5, стереофонические телефоны. Из этого перечня радиолюбителей, очевидно, в большей степени заинтересуют звукоизлучатель HOX 0,5 и стереофонические телефоны, поэтому остановимся на них несколько подробнее.

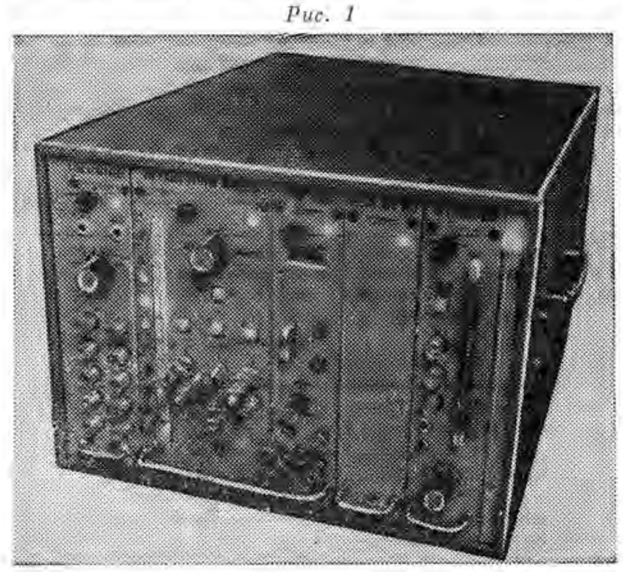
Звукоизлучатель «Бифронс» HOX 05 состоит из двух акустических колонок, в каждой из которых установлено девять громкоговорителей. Мощность, подводимая к излучателю, может колебаться от 5 до 200 Вт. Полоса рабочих частот 20—20000 Гц, номинальное сопротивление звуковых катушек громкоговорителей 8 Ом. Размеры излучателя 330×600×290 мм, масса 16 кг. По мнению венгерских специалистов им впервые в мире удалось создать громкоговорящую систему, по своим параметрам вполне соответствующую остальным элементам электроакустической цепи. Основными преимуществами этой системы по сравнению с существующими являются: большая излучаемая мощность при весьма незначительных габаритах, независимость направленности излучения от частоты, расширенная зона проявления стереоэффекта, весьма высокая чистота звучания. Широка область применения колонок — от небольших квартир до крупных залов. Существенным достоинством новой системы является и возможность создания по желанию слушателя эффекта различного удаления от источника звука от первых до последних рядов концертного зала.

Весьма перспективным выглядит и представленная на выставке линейка стереофонических головных телефонов: FDS-12 (для работы с бытовой аппаратурой), FDS-25 (полустудийные), FDS-33 (студийные). Со встроенными микрофонами эти телефоны маркируются соответственно FMD-12, FMD-25, FMD-33. На фотографии (см. 4-ю страницу обложки) показаны телефоны FMD-25.

Завод выпускает такие телефоны с полным сопротивлением 8, 100, 200 и 400 Ом и подводимой мощностью 0,2 Вт. Рабочий диапазон частот 20—20000 Гц, коэффициент нелинейных искажений менее 1%. Максимальный уровень звукового давления 129 дБ. Масса телефонов 300 г. Рабочий диапазон микрофона 50—15000 Гц, чувствительность 0,75 мВ/Н/м², полное сопротивление 200 Ом.

Производством студийного оборудования занимается и другой завод техники связи — «Механическая лаборатория». Из аппаратуры, выпускаемой этим предприятием, на выставке демонстрировался репортерский магнитофон R6, описание которого было помещено в нашем журнале (см. «Радио», 1971, № 7) и новые студийные магнитофоны STM-300 — монофонический и STM-310 — стереофонический (см. обложку). Лентопротяжные механизмы обоих магнитофонов имеют электронное управление. Традиционные реле заменены в них более совершенными и надежными элементами: тиристорами, диодами, кремниевыми транзисторами и герконами. Элект-

Рис. 1



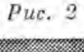


Рис. 2



ронные усилительные узлы магнитофонов выполнены на интегральных схемах и кремниевых транзисторах. Скорости движения магнитной ленты 38,1; 19,05; 9,53 см/с, коэффициент детонации на скорости 38,1 см/с — 0,05%, а на скорости 19,05 см/с — 0,08%. Рабочий диапазон частот 20—20000 Гц. Отношение сигнал/шум на скорости 38,1 см/с — 62 дБ, а на скорости 19,05 см/с — 60 дБ.

В последние годы все более широкое применение в самых различных отраслях народного хозяйства находят промышленные телевизионные установки. На апрельской выставке демонстрировалось несколько телевизионных камер для таких установок, выпускаемых заводом «Техника связи», продукция которого пользуется большой популярностью во многих странах. Наиболее интересны две камеры: ITV11-11/C, рассчитанная на использование при высокой температуре (до 160°) и миниатюрная камера ITV11 - 12 (см. фотографию на обложке), небольшие габариты которой позволяют использовать ее и для репортерских целей и в производственных условиях. Это же предприятие демонстрировало видеомониторы с размерами экранов до 59 см, видеоселекторы на 10 входов и комплексный генератор для настройки цветных телевизоров в заводских условиях (рис. 1).

Из аппаратуры, представленной предприятием «Электротехника», можно назвать систему коллективного приема телевизионных программ, обеспечивающую высококачественный прием в условиях помех и сильных отражений сигнала, семейство рупорных громкоговорителей с номинальной выходной мощностью 10, 25, 50 и 1200 Вт для озвучивания железнодорожных вокзалов, поселков, открытых площадей. Характерной особенностью громкоговорителей является высокая разборчивость звуков речи, большая выходная мощность и устойчивость к климатическим воздействиям. Интересна и корректирующая аппаратура телеграфной связи, рассчитанная на применение в коротковолновом телеграфном канале как наиболее подверженном действию помех. Аппаратура способна не только выявить погрешность, но и скорректировать ее.

Из изделий других предприятий, следует отметить четырехканальный световой орган, представляющий собой светомузыкальное устройство, работающее по системе с частотным разделением световых каналов. Орган с успехом может использоваться в театрах, концертных и танцевальных залах.

Специалистов телефонной связи заинтересует демонстрировавшаяся на выставке телефонная аппаратура для двусторонней телефонной связи главного входа дома с отдельными квартирами или кабинетами учреждений. Аппаратура снабжена системой телеуправления, позволяющей открывать двери главного входа по желанию внутренних абонентов.

Большой удельный вес в экспорте «Электроимпекса» занимают светоинформационные устройства. В последнее время в Венгрии разработаны светоинформационные устройства, состоящие из растровых точек, выполненных на пассивных элементах. Они построены по тому же принципу, что и световые табло на лампах накаливания. Разница заключается лишь в том, что растровые точки образуются не точечными источниками света, а металлическими пластинками, которые поворачиваются под действием магнитного поля. Одна сторона пластинок окрашена светящейся краской, цвет другой совпадает с цветом табло. Пластинки поворачиваются под воздействием сигналов, поступающих от электронного блока управления. Свет, необходимый для чтения надписи табло, дает окружающее освещение. Такое табло демонстрировалось совместно с постоянным программным устройством, с помощью которого в определенные промежутки времени можно получать на табло геометрические фигуры различной формы и надписи (рис. 2).

Сейчас невозможно представить себе спортивные соревнования без подробного и оперативного визуального сообщения результатов. За последние 10 лет венгерские специалисты разработали почти по всем видам спорта универсальные алфавитные и числовые табло для стадионов, спортивных залов и бассейнов. Светоинформационные табло венгерского производства использовались на чемпионате Европы по легкой атлетике в Афинах, на зимней Олимпиаде в Гренобле и летних Олимпийских играх в Мехико-Сити.

На выставке было показано светоинформационное табло для сообщения результатов соревнований по теннису, а также дистаконт — устройство, позволяющее точно измерить длину и высоту прыжка спортсмена и практически мгновенно информирующее зрителей о достигнутых результатах с помощью светового табло, на котором зажигаются соответствующие цифры.

Интересны еще два представленных на выставке информационных устройства, но уже из области оргтехники. Это оборудование занятости номеров гостиницы, позволяющее иметь точную информацию о текущих изменениях и действительном состоянии номеров, и устройство для автоматического подсчета голосов при тайном голосовании ВОКШ-100 (см. обложку), результат которого в цифровой форме выдается центральным блоком на бумаге или на световом табло.

Заканчивая наш обзор, хотелось бы пожелать венгерским товарищам дальнейших успехов в разработке аппаратуры средств связи. Как сказал на пресс-конференции генеральный директор «Электроимпекса» Ласло Надь, наша общая цель — увеличивать торговые связи между нашими странами, способствуя таким образом укреплению дружбы между нашими народами.

Л. ЦЫГАНОВА

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39.
Цена 40 коп. Г-35663. Сдано в производство 23/VII 1973 г. Подписано к печати 6/IX 1973 г. *Рукописи не возвращаются*
Корректор И. Герасимова

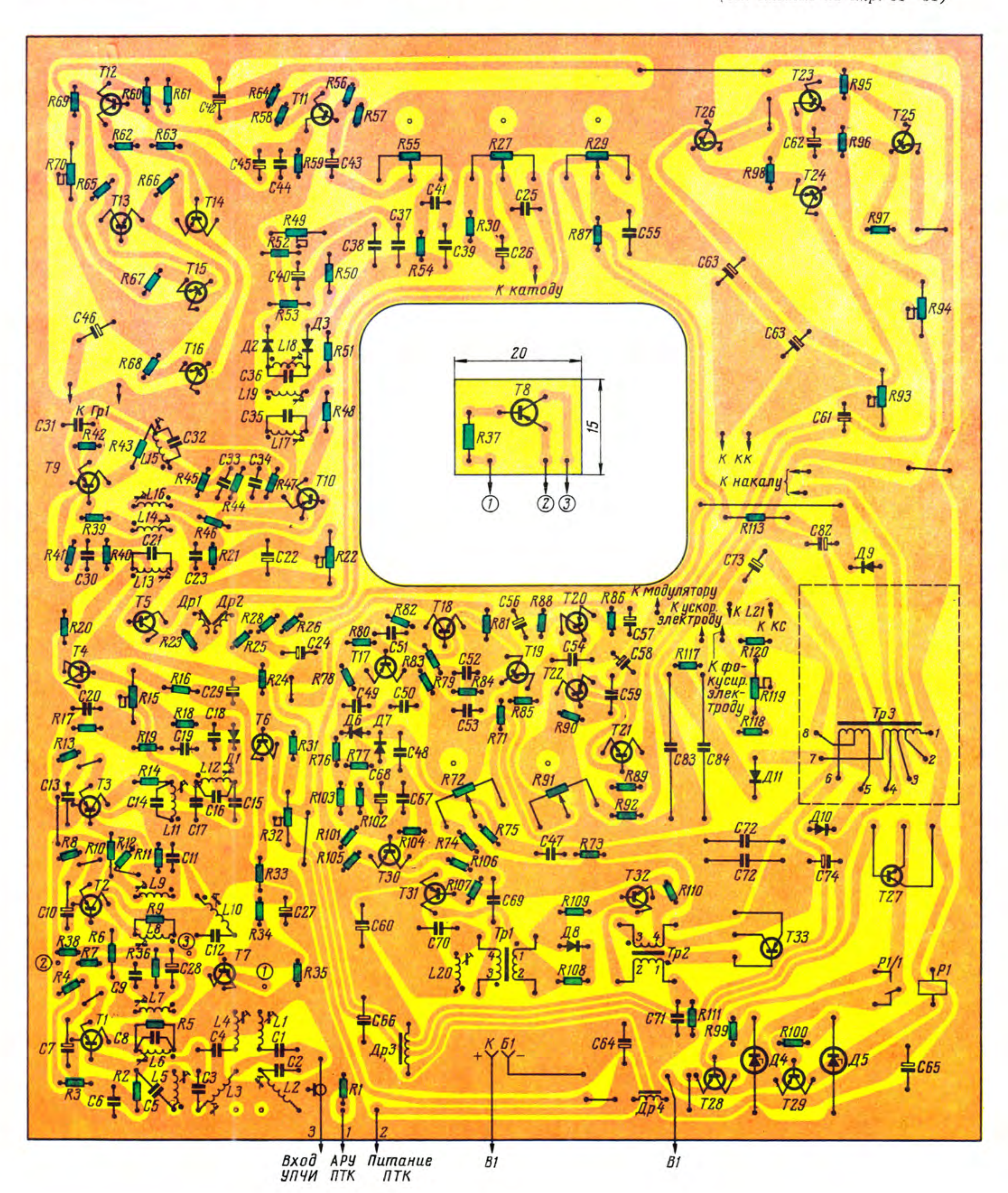
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/8. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 524. Тираж 750 000 экз.

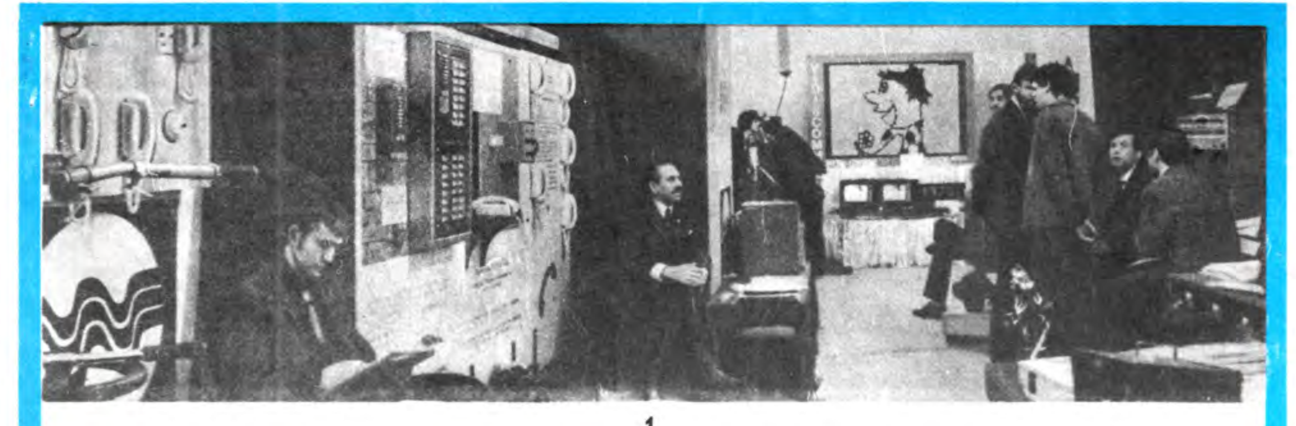
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

Отпечатано с матриц Первой Образцовой типографии на Чеховском полиграфическом комбинате, Зак 1904

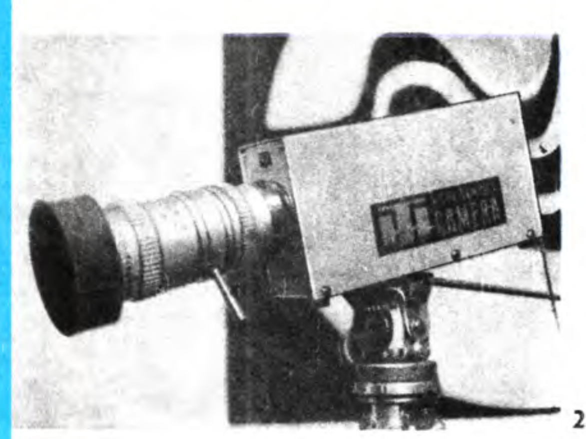
ПОРТАТИВНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР

(см. статью на стр. 31—34)



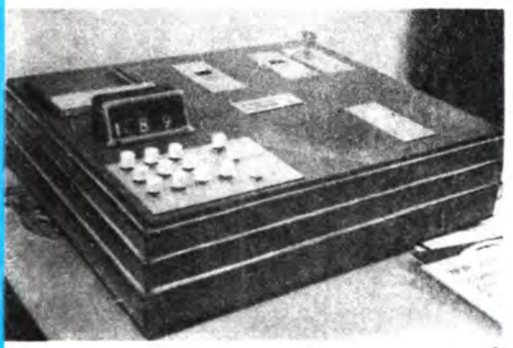


1



2

3



4



5

«ЭЛЕКТРОИМПЕКС» В МОСКВЕ

(см. стр. 63, 64)

1. Общая экспозиция выставки.
2. Микрокомпактная камера IT11—12
3. Устройство для подсчета голосов при тайном голосовании.
4. Сигнальная система оборудования занятости номеров гостиницы.
5. Стереофонический студийный магнитофон STM — 310.
6. Стереофонические телефоны FMD — 25.

6





Индекс 70772

Цена номера 40 коп.